№ 20. 1890. ОКТЯБРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Вспомогательная батарея аккумуляторовъ при установкѣ электрическаго освѣщенія.

Въ одномъ изъ заводовъ понадобилось ввести въ установку электрическаго освѣщенія батарею аккумуляторовъ. Поэтому было рѣшено обратиться къ тремъ фирмамъ, изготовляющимъ въ Россіи аккумуляторы, съ предложеніемъ имъ извѣстныхъ техническихъ условій поставки.

Такъ какъ эти условія и отвѣты фирмъ могутъ принести пользу для нѣкоторыхъ лицъ или учрежденій, гдѣ представятся сходныя обстоятельства, то мы и приводимъ ихъ ниже.

Мы воздержимся отъ приведенія собственныхъ именъ, чтобы не подать повода къ рекламѣ, но замѣтимъ только, что заказъ былъ данъ той изъ нихъ, которая представила болѣе обстоятельный проектъ и въ то же время заявила умѣренныя цѣны.

Условія для поставки батареи аккумуляторовъ для NN завода.

Батарея назначается для обезпеченія автоматически электрическаго освѣщенія на случай внезапной остановки паро-динамо-машины, а также для ночнаго освѣщенія небольшимъ числомъ лампъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда нельзя, или не стоитъ пускать паро-динамо-машину.

Полное электрическое освѣщеніе потребляетъ до 140 амперовъ при 110 вольтахъ у борновъ источника электричества; достаточно обезпечить горѣніе всѣхъ лампъ отъ аккумуляторовъ въ теченіе 3-хъ часовъ. Такъ какъ случаи внезапной остановки двигателя могутъ происходить весьма рѣдко, то возможно допустить плотность тока въ аккумуляторахъ нѣсколько выше нормальной.

Ночное освѣщеніе малымъ числомъ лампъ будетъ потреблять не болѣе 20 амперовъ въ теченіе не болѣе 15 часовъ; это освѣщеніе, вѣроятно, будетъ дѣйствовать каждую ночь въ теченіе около 10 мѣсяцевъ въ году. Одного заряда аккумуляторовъ должно хватать, при максимумѣ въ 20 амперовъ, не менѣе какъ на 2 длиннѣйшія ночи (15 час.).

Сосуды акумуляторовъ должны быть стеклянные и ставиться на отдѣльныхъ для каждаго аккумулятора деревянныхъ крашеныхъ донцечкахъ, лежащихъ каждая на 4 стеклянныхъ или фарфоровыхъ изоляторахъ со слоемъ нефтянаго масла, напр. образца, указаннаго на стр. 140 журнала «Электричество» 1890 г. № 7. Къ одному изъ каждыхъ десяти аккумуляторовъ долженъ быть приспособленъ ареометръ съ указателемъ плотности жидкости, какъ это указано на фиг. 8, стран. 142 упомянутаго выше № журнала.

При аккумуляторахъ требуется слѣдующая принадлежность:

6 ареометровъ.

1 ручной вольтметръ на 2,5 вольта.

1. амперметръ двухъ-сторонній.

1 вольтметръ до 150 вольтовъ.

1 реостатъ съ сопротивленіями, дозволяющими батареѣ аккумуляторовъ поддерживать нормальные вольты у борновъ цѣпи лампъ, при измѣненіи расхода электрическаго тока отъ 10 до 100 амперовъ, причемъ электрическая разность въ цѣпи не должна мѣняться болѣе чѣмъ на 2 вольта.

1 общій предохранитель.

1 автоматическій замыкатель-размыкатель, самъ размыкающій цѣпь заряжанія, когда электрическая разность у борновъ заряжающей динамо-машины будетъ недостаточна для заряда, и самъ замыкающій цѣпь заряжанія, когда эта разность выше извѣстной нормы.

1 коммутаторъ, приводимый въ дѣйствіе электродвигателемъ, дѣйствующимъ небольшимъ (не болѣе 0,5 ампера) отвѣтвленіемъ тока отъ аккумуляторовъ и включающимъ въ цѣпь заряжанія всегда опредѣленное число аккумуляторовъ изъ батареи, но такъ, чтобы, по истеченіи 3—4-часоваго промежутка времени, всѣ аккумуляторы батареи были въ цѣпи заряжанія. При этомъ замыканіе каждаго отдѣльнаго аккумулятора цѣпью малаго сопротивленія не допускается. Напримѣръ, если батарея состоитъ изъ 80 аккумуляторовъ, а динамо-машина въ 110 вольтовъ можетъ заряжать не болѣе 40 аккумуляторовъ, то въ цѣпь заряжанія должны входить поперемѣнно, напримѣръ, черезъ каждые ¼ часа, то первые, то вторые 40 аккумуляторовъ, или: въ цѣпь входятъ послѣдовательно, №№ съ 1 до 41; затѣмъ, съ 20 до 61; съ 40 до 1; съ 60 до 21; опять съ 1 до 41 и т. д. Можно предложить и всякій другой способъ, достигающій той же цѣли.

Типъ и число потребныхъ аккумуляторовъ предоставляется опредѣлить поставщику на основаніи вышеприведенныхъ данныхъ; при этомъ онъ долженъ представить письменный разсчетъ взятаго

числа аккумуляторовъ, доказывающiй достаточность таковыхъ.

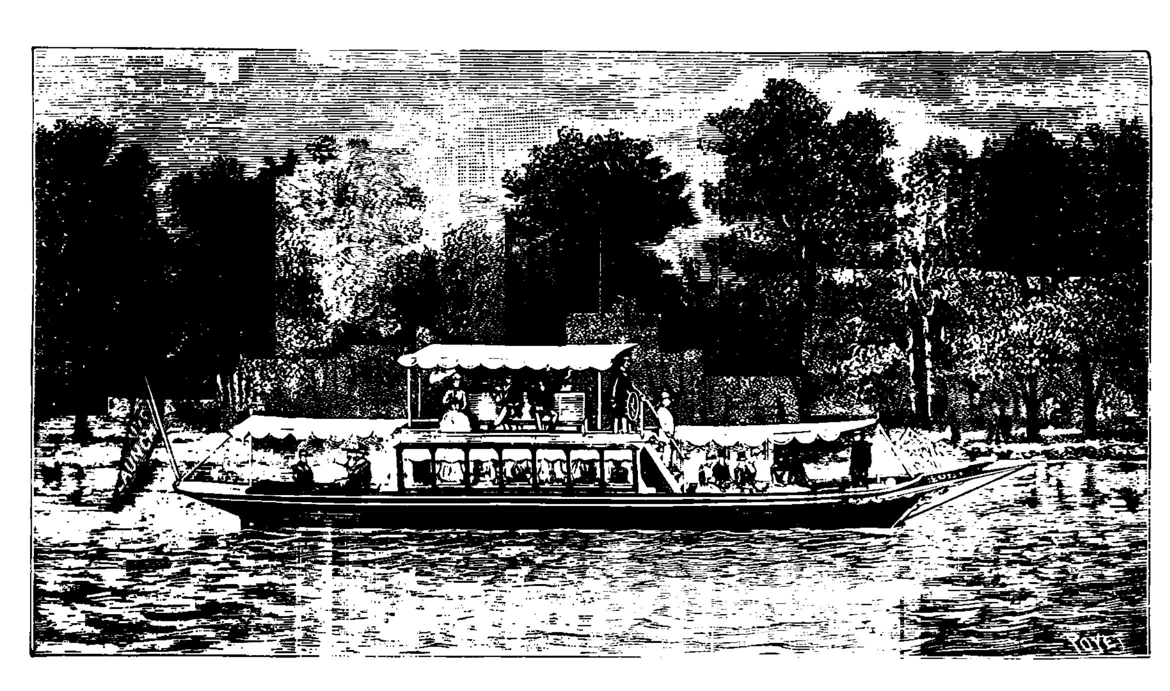
Поставщикъ долженъ обязаться передъ заводомъ производить ежегодную замѣну пришедшихъ въ негодность аккумуляторныхъ пластинъ, за опредѣленную ежегодную плату, выраженную всего лучше въ опредѣленномъ % съ первоначальной стоимости батареи аккумуляторовъ. Въ обезпеченiе такого обязательства долженъ быть внесенъ залогъ, равный полуторагодовой стоимости возобновленiя пластинъ.

Не позже мѣсяца со дня заказа должны быть представлены чертежи, иллюминованные красками, всѣхъ заказанныхъ предметовъ въ масштабѣ не менѣе $^1/_2$ натуральной величины. *В. В.*

(Продолженiе будетъ).

Вопросъ становится другаго рода, когда обращаются къ примѣненiю аккумуляторовъ. Послѣднiе могутъ быть достаточно большими, чтобы вмѣстить въ себя зарядъ электрической энергiи, достаточный для всего дневнаго плаванiя, а именно для 8 или даже 10 часовъ полнаго хода, что вполнѣ достаточно для прогулки по рѣкѣ. Въ случаѣ, если прогулка должна продолжаться больше одного дня, тогда приходится производить заряжанiе аккумуляторовъ въ теченiе ночи.

Подобная задача отчасти разрѣшена теперь г. Иммишемъ на нѣкоторой части Темзы, между Лондономъ и Оксфордомъ. Тамъ имѣется теперь флотилiя электрическихъ лодокъ, число которыхъ постепенно увеличивается, всегда готовая къ услугамъ публики, которая въ теченiи всего мѣстнаго сезона можетъ брать лодки за извѣстную плату на одинъ или нѣсколько дней. По пути устроено 10 станцiй для заряжанiя, гдѣ лодки могутъ возобновлять зарядъ своихъ батарей для продолженiя плаванiя, подобно тому, какъ и паровыя увеселительныя лодки запасаются углемъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ своего пути.



Фиг. 1.

Любительскiя электрическiя лодки.

Кажется, было бы излишнимъ доказывать преимущества электричества, какъ средства передвиженiя лодокъ для увеселительныхъ катанiй; достаточно только перечислить ихъ: безшумный ходъ, отсутствiе пароваго котла и всякихъ машинъ, находящихся на виду, отсутствiе нагрѣванiя, запаха, пыли, мусора и дыма, большiй просторъ для пассажировъ, чѣмъ на паровыхъ лодкахъ, и проч.

Къ несчастью, съ этими многочисленными преимуществами соединено одно большое неудобство, которое до сихъ поръ сильно задерживало развитiе этого совершенно особаго рода спорта. Электро-двигатель нуждается въ электрическомъ источникѣ, который приходится перiодически возобновлять или заряжать,—въ элементахъ или аккумуляторахъ.

Заряжанiе первичныхъ элементовъ, если даже оставить въ сторонѣ вопросъ о стоимости, представляетъ собой утомительную операцiю, особенно на лодкѣ, а потому этотъ электрическiй источникъ употреблялся только для лодокъ очень небольшихъ размѣровъ; до сихъ поръ электрическихъ лодокъ съ элементами очень немного и онѣ вообще принадлежатъ страстнымъ любителямъ, которыхъ не останавливаетъ никакое затрудненiе.

Эти электрическiя лодки различны по формѣ и величинѣ. Самая большая изъ построенныхъ теперь, *Виконтесса Бери*, не менѣе 20 м. длиной и 3,3 м. шириной (фиг. 1). Она можетъ помѣстить 70 пассажировъ и имѣетъ большой салонъ, въ которемъ можно накрывать столъ на 24 куверта. На другихъ лодкахъ меньшихъ размѣровъ могутъ помѣщаться отъ 15 до 25 лицъ.

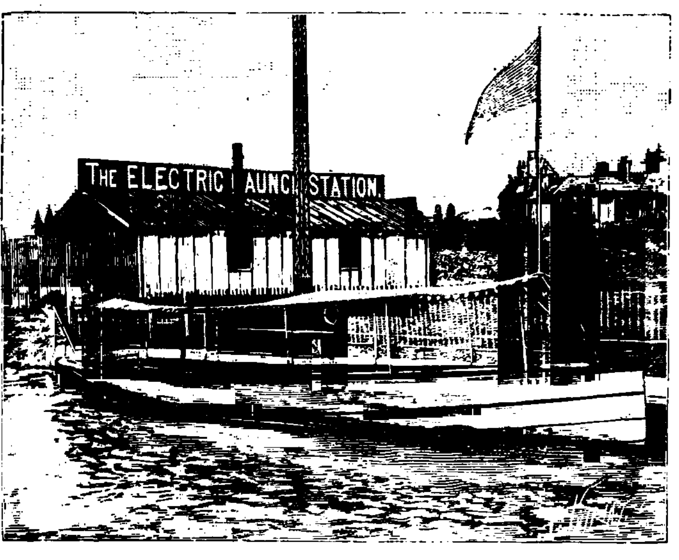
На фиг. 2 представлена лодка промежуточнаго типа въ моментъ ея электрическаго заряжанiя; это—образчикъ, посланный на Эдинбургскую выставку, гдѣ посѣтители могутъ совершать прогулки по каналу Юнiонъ за весьма небольшую плату.

Электрическiя лодки, употребляемыя на каналѣ на Эдинбургской выставкѣ, могутъ вмѣщать 40 пассажировъ. Онѣ питаются батареей изъ 50 аккумуляторовъ, расположенныхъ по бокамъ лодки, подъ сидѣньями; вслѣдствiе этого весьма облегчается ихъ осмотръ, перемѣщенiе или исключенiе изъ цѣпи элемента, случайно оказавшагося неисправнымъ. Эти 50 элементовъ раздѣлены на двѣ группы, по 25 штукъ, соединенныхъ послѣдовательно. Эти двѣ группы соединяютъ параллельно, когда приходится идти съ половинною скоростью, какъ обыкновенно и бываетъ при увеселительныхъ прогулкахъ, и послѣдовательно, когда желаютъ идти съ большою скоростью, быстро миновать трудный проходъ, избѣжать столкновенiя и пр. Эти аккумуляторы, построенные

фирмой Electrical Power Storage C°, обладают емкостью въ 120 амперовъ-часовъ и вѣсятъ около тонна. Ихъ достаточно для сообщенія лодкѣ быстроты въ 8 клм. въ часъ при половинной скорости; такъ какъ батарея доставляетъ не больше 25 амперовъ при этой скорости, то можно видѣть, что двѣ группы батареи, соединенныя параллельно, могутъ доставить больше 9 часовъ хода, что больше чѣмъ достаточно для работы въ теченіи цѣлаго дня.

Заряжаніе производится въ теченіе ночи, и такъ какъ силу заряжающаго тока можно доводить до 40 амперовъ, то для произведенія этого заряжанія достаточно 3 часовъ.

Гребной винтъ приводится въ движеніе электро-двигателемъ Иммиша мощностью въ 3,5 лош. силы; но при половинной скорости двигатель развиваетъ гораздо меньшую мощность, поглощая 50 вольтовъ и 25 амперовъ, т. е. 1.250 уаттовъ. Двигатель послѣдовательнаго соединенія и соединенъ непосредственно съ гребнымъ винтомъ небольшихъ размѣровъ, вращающимся вслѣдствіе этого съ большой угловой скоростью. Этотъ двигатель также очень небольшихъ размѣровъ въ отношеніи его мощности; онъ расположенъ въ кормѣ, такъ что нисколько не стѣсняетъ пассажировъ. Управлять лодкой весьма просто и это можетъ быть поручено дамѣ или дѣтямъ. Кромѣ штурвала (колеса для управленія рулемъ), у рулеваго имѣются въ распоряженіи 3 рычага, каждый изъ которыхъ можетъ занимать только два различныхъ положенія. Первый рычагъ—простой прерыватель, который занимаетъ положеніе хода или остановки, замыкая или размыкая цѣпь аккумуляторовъ къ двигателю. Второй рычагъ—измѣнитель направленія тока въ якорѣ, что служитъ для произведенія передняго или задняго хода. Третій рычагъ служитъ для хода съ полной или половинной скоростью. Онъ соединяетъ всѣ аккумуляторы послѣдовательно, когда желаютъ идти съ большой скоростью, или въ двѣ параллельныя группы по 25 элементовъ для хода съ половинной скоростью. Весьма наглядныя указанія объясняютъ назначеніе этихъ рычаговъ и показываютъ положенія, какія они должны занимать при тѣхъ или другихъ условіяхъ. И такъ, не можетъ быть никакого затрудненія въ управленіи, а въ случаѣ ошибки не бываетъ никакого поврежденія для двигателя или аккумуляторовъ. Въ цѣпи двигателя расположены расплавляющіеся предохранители на случай, если гребной винтъ запутается въ травѣ и скорость двигателя настолько замедлится, что сила тока сдѣлается опасной для его цѣлости.



Фиг. 2.

Таково въ общихъ чертахъ устройство электрическихъ лодокъ, которыя плаваютъ по каналу Юніонъ на Эдинбургской выставкѣ. При посѣщеніи этой выставки институтомъ электротехниковъ въ іюлѣ нынѣшняго года, благодаря любезности лорда Бёри, предсѣдателя административнаго совѣта фирмы General Electric Power and Traction C°, которая экспонируетъ эти лодки, мы имѣли случай оцѣнить пріятности электрическаго плаванія и на основаніи нашего личнаго опыта можемъ утверждать, что не преувеличено ни одно изъ преимуществъ, которыя приводились въ его пользу.

На Эдинбургской выставкѣ только одна станція заряжанія, такъ что лодки послѣ каждой прогулки возвращаются къ мѣсту отправленія. На Темзѣ, между Лондономъ и Оксфордомъ, десять заряжающихъ станцій распредѣлены такимъ образомъ, чтобы заряжаніе было всегда возможно въ теченіи ночи, гдѣ бы ни остановились. Компанія, которая эксплуатируетъ этотъ новый родъ увеселительныхъ катаній, помѣщала плавучія заряжающія станціи съ цѣлью удовлетворить потребности кліентовъ во время гонокъ, въ мѣстахъ, гдѣ еще не устроены заряжающія станціи.

По нашему мнѣнію, это весьма счастливая мысль, осуществленія которой желательно было бы видѣть и въ другихъ мѣстахъ.

Большинство станцій электрическихъ лодокъ, находящихся теперь на Темзѣ, принадлежатъ компаніи, которая отдаетъ ихъ въ наемъ на часъ, день, недѣлю или мѣсяцъ. Когда эта система плаванія разовьется больше и по всей Темзѣ устроится достаточное число заряжающихъ станцій, нѣкоторые любители предпочтутъ имѣть свою собственную лодку, построенную по ихъ вкусу, и будутъ покупать на станціяхъ электрическую энергію, которая будетъ продаваться имъ на кило-уатты, какъ и другимъ потребителямъ.

И такъ, будемъ надѣяться, что лѣтъ чрезъ 20 на Сенѣ, Темзѣ, Рейнѣ и другихъ большихъ рѣкахъ Европы увидимъ электрическія лодки, болѣе комфортабельныя, элегантныя и многочисленныя, чѣмъ теперешнія увеселительныя паровыя лодки.

(La Nature). *Госпиталье.*

Освѣщеніе Парижа.

Интересныя свѣдѣнія объ этомъ были собраны Фонтэнемъ, президентомъ Международнаго общества электриковъ, и опубликованы имъ въ одномъ изъ послѣднихъ сообщеній этому обществу. Онъ беретъ довольно длинный періодъ времени и разсматриваетъ всѣ способы искуственнаго освѣщенія, чтобы выяснить, какую важную роль играетъ электричество, во-первыхъ, какъ источникъ свѣта и, вовторыхъ, какъ побудительная причина, энергично двигающая впередъ другія системы освѣщенія и способствующая увеличенію количества свѣта по отношенію къ общей цифрѣ населенія.

Въ Парижѣ примѣняются слѣдующіе способы освѣщенія: 1) восковыя и другія свѣчи, 2) растительное масло, 3) минеральное масло, 4) газъ изъ газопроводовъ и сжатый и 5) электричество.

Слѣдующая таблица, составленная по статистическимъ даннымъ акцизнаго управленія, показываетъ количества ввозимыхъ въ Парижъ въ указанные годы сала и стеариновыхъ продуктовъ, въ килограммахъ:

Годъ.	Расходуемое сало.		Свѣчи, воскъ и стеариновые продукты.	
	Для освѣщенія.	Для смазки и различныхъ примѣненій.	Для освѣщенія.	Для различныхъ примѣненій.
1855	1.299.572	1.649.088	1.288.213	143.134
1872	874.445	1.311.667	3.805.940	422.882
1877	670.560	1.005.840	3.599.671	399.852
1883	448.800	673.200	4.557.446	484.160
1889	307.880	41.819	5.145.263	460.584

На послѣднемъ международномъ конгрессѣ электриковъ за единицу свѣта принята децимальная свѣча, составляющая $^1/_{20}$ часть абсолютной платиновой единицы, установленной на конференціи 1884 г., и приблизительно равной $^1/_{10}$ карсели. Для полученія силы свѣта въ одну децимальную свѣчу, надо сожигать около 8,5 гр. свѣчъ въ часъ или можно считать, приблизительно, 10 гр. вмѣстѣ со всѣми остатками и потерями. При сальныхъ свѣчахъ можно расходовать меньше, если старательно обрѣзывать свѣтильню, но на практикѣ этого никогда не бываетъ и потому также надобно принять расходъ 10 гр. въ часъ на децимальную свѣчу.

Тогда, на основаніи предыдущей таблицы и этого расхода на единицу свѣта, можно составить новую таблицу:

Годъ.	Населеніе.	Полное количество свѣта въ децимальныхъ свѣчахъ-часахъ.	Количество децимальныхъ свѣчей-часовъ на одного обывателя въ годъ.
1855	1.174.346	258.778.500	220
1872	1.851.792	468.803.850	250
1877	2.044.849	427.023.310	210
1883	2.299.193	500.624.460	217
1889	2.389.705	445.314.300	190

И такъ освѣщеніе посредствомъ твердыхъ тѣлъ въ Парижѣ остается почти безъ движенія и, пожалуй, стремится къ уменьшенію; единственно только значительно уменьшилось освѣщеніе сальными свѣчами.

Различныя растительныя и животныя масла, ввозимыя въ Парижъ, идутъ: на освѣщеніе, въ пищу, для смазки и краски; расходованіе ихъ въ Парижѣ все уменьшается, не смотря на увеличеніе народонаселенія, но, по мнѣнію Фонтэна, можно принять, что количество масла для пищи, краски и пр. на одного обывателя остается одно и то же, а измѣняется только количество, идущее на освѣщеніе. При такихъ допущеніяхъ изъ данныхъ акцизнаго управленія можно составить такую таблицу:

Годъ.	Расходуемыя масла въ кгр.			Полное количество растительн. и животныхъ маслъ, привозимыхъ въ Парижъ (въ кгр.).
	Въ пищу.	Для краски и пр.	Для освѣщенія.	
1855	2.466.127	1.174.346	6.894.654	10.535.127
1872	3.879.600	1.851.792	8.951.064	14.682.456
1877	4.294.182	2.044.849	7.871.721	14.210.752
1883	4.828.315	2.299.193	7.451.523	14.579.031
1889	5.018.380	2.389.705	6.180.339	13.588.424

Для полученія силы свѣта въ одну децимальную свѣчу въ хорошей карсельской лампѣ приходится сжигать 4,2 гр. растительнаго масла, а вообще для всякихъ лампъ можно считать 5 гр. въ часъ; отсюда растительное масло, утилизируемое въ Парижѣ для освѣщенія, даетъ слѣдующее количество свѣта:

Годъ.	Населеніе.	Полное количество свѣта въ децимальныхъ свѣчахъ-часахъ.	Количество децимальныхъ свѣчей-часовъ на одного обывателя.
1855	1.174.346	1.378.920.800	1.174,2
1872	1.851.792	1.790.212.800	966,8
1877	2.044.849	1.574.344.200	769,9
1883	2.299.193	1.490.304.600	648,6
1889	2.389.705	1.236.067.800	2,517

Какъ видимъ, растительное масло, доставлявшее нѣкогда большую часть искусственнаго освѣщенія въ Парижѣ, теперь теряетъ мало-по-малу свое значеніе въ этомъ отношеніи; это началось съ изобрѣтенія газоваго освѣщенія и введенія керосина и происходитъ отъ сравнительной дороговизны продукта и плохаго дѣйствія масляныхъ лампъ.

Минеральныя масла практически стали примѣняться для освѣщенія съ 1865 г.

Для полученія децимальной свѣчи при хорошей лампѣ надо сжигать 3 гр. керосина въ часъ; при плохихъ лампахъ этотъ расходъ увеличивается до 5,5 гр.; вообще въ среднемъ для различныхъ минеральныхъ маслъ можно принять расходъ въ 4 гр. въ часъ. Если допустить, что 95% ввозимыхъ въ Парижъ этихъ продуктовъ идетъ на освѣщеніе, то слѣдующая таблица покажетъ количество производимаго ими искуственнаго свѣта:

Годъ.	Количество минеральнаго масла въ (въ кг.).		Полное количество свѣта въ децимальныхъ свѣчахъ-часахъ.	Количество свѣта въ децимальныхъ свѣч.-часахъ на одного обывателя.
	Ввозимое въ Парижъ.	Употребляемое на освѣщеніе.		
1872	3.958 480	3.759.556	939.889.000	503,1
1877	6.231.280	5.919.716	1 479.929.000	722
1883	12.059.600	11.456.620	2.844.155.000	1.244
1889	20.089.120	19.084.664	4.771.166.000	1.995

Какъ видимъ, освѣщеніе керосиномъ быстро возрастаетъ и далеко оставляетъ за собой два первые способа освѣщенія. Это происходитъ вслѣдствіе дешевизны продукта и удобства употребленія. Другіе большіе города расходуютъ еще больше керосина: такъ, напримѣръ, въ Берлинѣ приходится около 10.000 децимальныхъ свѣчей на обывателя; во Франціи на керосинъ наложена сравнительно большая пошлина.

Изъ всѣхъ искусственныхъ освѣщеній въ Парижѣ наибольшее примѣненіе получило газовое, эксплоатируемое парижской газовой компаніей. Газъ стоитъ 30 сант. за куб. метръ для частныхъ лицъ и 15 сант. для города. Компанія платитъ налогъ въ 2 сант. съ куб. метра газа, расходуемаго въ Парижѣ, и арендную плату въ 200.000 фр. за подземныя проводки подъ улицами; кромѣ того она отдаетъ городу половину доходовъ свыше 10% на капиталъ акцій. Все это доставляетъ городу доходъ, достигнувшій въ 1889 г. 21 милліона франковъ.

Трудно опредѣлить точно, сколько газа расходуется на освѣщеніе; можно, однако, допустить, что газъ, расходуемый днемъ, служитъ исключительно для нагрѣванія (предполагая, что дневное освѣщеніе и вечернее отопленіе вполнѣ уравновѣшиваются), а для расхода на газовые двигатели есть приблизительныя данныя. При такихъ допущеніяхъ и составлена, по ежегоднымъ отчетамъ газовой компаніи, приводимая здѣсь таблица.

Годъ.	Производство въ милліонахъ кубич. метровъ.	Расходованіе въ милліонахъ куб. метровъ.					
		Побѣги.	Пригородныя мѣстности.	Освѣщеніе.		Отопленіе.	Движущая. сила.
				Общественное.	Частное.		
1855	40,8	6	»	7,2	27,6	»	»
1872	147,7	15,6	6,6	14,6	84,3	26,6	»
1877	191,2	15,7	10	16,5	105,6	42,5	0,9
1883	283,9	16	18	22,5	152,4	72	3
1889	312,2	17	19,9	30,1	159,9	81,8	3,50

Особенно быстро развивается примѣненіе газа для отопленія.

Успѣхъ газа въ дѣлѣ освѣщенія обусловливается удобствомъ обращенія съ нимъ, легкостью регулированія и, наконецъ, дешевизной.

Нѣкоторыя горѣлки расходуютъ 14 литровъ газа въ часъ на децимальную свѣчу, а другія меньше, но послѣднихъ въ Парижѣ очень мало; вообще въ среднемъ можно считать, что кубическій метръ газа, расходуемый въ часъ, дастъ силу свѣта въ 80 дец. свѣчей, — такой средній расходъ имѣетъ для себя нѣсколько подтвержденій. Согласно съ этимъ составлена слѣдующая таблица:

Годъ.	Полное количество свѣта въ децимальныхъ свѣчахъ-часахъ (въ милліонахъ).	Количество свѣчей-часовъ на одного обывателя.
1855	2.784	2.371
1872	7.912	4.272
1877	9.768	4.776
1883	13.992	6.087
1889	15.200	6.470

И такъ, не смотря на конкурренцію керосина и электричества, примѣненіе газа въ Парижѣ не уменьшается.

Въ Парижѣ, кромѣ того, существуетъ заводъ, гдѣ приготовляется изъ особаго смолистаго сланца (bog-head) такъ называемый *переносный* газъ, который развозится по абонентамъ въ резервуарахъ, сжатый до 10—12 атмосферъ. Теперь этотъ газъ не имѣетъ большаго значенія въ общей совокупности освѣщенія, такъ какъ во Францію ввозится всего около 20.000 тонъ *bog-head*: каждая тонна дастъ 325 куб. м. газа и, если взять на долю Парижа 5% отъ полнаго количества производимаго во всей Франціи *переноснаго* газа (6,5 мил. куб. м.), то получимъ весьма небольшую цифру въ сравненіи съ приведенной выше цифрой въ 189 мил. куб. м. обыкновеннаго газа.

Электрическое освѣщеніе появилось въ Парижѣ только къ концу 1873 г. Въ 1877 г. тамъ было 22 его примѣненія, а въ 1883 г. насчитывалось уже 100 установокъ, расходующихъ 900 лош. силъ и производящихъ свѣтъ въ 360.000 дец. свѣчей. Къ концу 1889 г. въ Парижѣ освѣщалось электричествомъ большое число фабрикъ, заводовъ, театровъ, магазиновъ, гостиницъ и пр.; для этого примѣнялось 322 паровыя машины, 97 газовыхъ двигателей, 65 двигателей съ разрѣженнымъ воздухомъ и 43 двигателя съ сгущеннымъ воздухомъ, которые развивали около 17.400 лош. силъ. Строящіяся теперь центральныя станціи будутъ доставлять кромѣ того 10.600 лош. силъ (въ настоящее время располагаютъ только 5.325 силами, а именно: городская des Halles — 960, для cité Bergère — 1.500, rue de Bondy—500, rue des Filles-Dieu — 200, îlots Popp—590, Palais-Royal—1.200, faubourg Saint-Martin—и остальныя станціи 175 силъ). На 160 заводахъ и фабрикахъ утилизируется для электрическаго освѣщенія 1.200 лош. силъ. Большіе магазины имѣютъ свои собственныя прекрасно устроенныя станціи на 2.750 силъ, а именно: Bon Marché — 1.140, Louvre — 380, Printemps — 480, Gagne-Petit—150, Belle Jardinière — 100, Revillon — 70 и остальные 430. Желѣзнодорожные вокзалы употребляютъ на электрическое освѣщеніе движущую силу въ 700 лош. силъ: Est—280, Saint-Lazare—280, Lyon—70, Nord—70. Гостинницы, имѣющія свои собственныя установки, располагаютъ 700 лош. силами: Grand Hôtel—100, Hôtel Terminus—150, Hôtel Continental—200 и остальныя—250 силъ.

Большое число театровъ получаютъ электрическій токъ изъ центральныхъ станцій, а другіе имѣютъ свои отдѣльныя установки, мощность которыхъ составляетъ 3.000 лош. силъ: Opéra—920, Odéon—150, Opéra-Comique и Châtelet—500, Gaîté—200, Gymnasse — 65, Hippodrôme — 350, Eden—200, Eldorado—75, Nouveau-Cirque—200, Musée Grevin—120 и остальные—220 силъ.

Отдѣльными установками еще обладаютъ: Parc Monceau—25 силъ, Buttes-Chaumont—60, Tour Eiffel—35, Hôtel de Ville—400, Bourse du Commerce—100, Banque de France—120, Министерство Торговли — 40, пароходы для перевозки пассажировъ по Сенѣ, Ecole Polytechnique—45 силъ, управленіе государственныхъ желѣзныхъ дорогъ—50 и другія на 120 силъ, т. е. всего на 1.215 силъ.

Приводимая здѣсь таблица показываетъ, какую движущую силу расходуютъ эти различныя установки, частныя и общественныя.

	Мощность въ пар. лош., расходуемая въ установкахъ.			Полная мощность въ пар. лошад.
	Въ дѣйствіи.	Строится.	Проектировано.	
Заводы и фабрики	1.900	200	600	2.700
Центральныя станціи	5.325	9.100	3.000	17.425
Магазины	2.750	»	300	3.050
Вокзалы	700	280	»	980
Гостинницы	700	»	»	700
Театры	3.000	»	»	3.000
Памятники и общественныя дороги	1.215	800	»	2.015
Библіотеки и типографіи	290	»	»	290
Установки съ двигателями газовыми и съ разрѣженнымъ воздухомъ	924	»	»	924
Различныя установки съ паровыми машинами	620	200	»	820
Всего	17.424	10.280	3.900	31.904

Продолжительность дѣйствія въ среднемъ можно принять равной 4 часамъ въ сутки. Установки заключаютъ въ себѣ около 6.800 дуговыхъ регуляторовъ и 118.000 лампъ каленія, которые развиваютъ въ совокупности 3 484.800 дец. свѣчей (считая по 200 свѣчей на лош. силу, а именно: 1—1,5 уатта на свѣчу при регуляторахъ и $3^1/_2$ уатта при лампахъ каленія, и взявъ въ среднемъ 560 уаттовъ полезнаго дѣйствія на лош. силу. И такъ, окажется, что всего будетъ 50.878.080.000 свѣчей-часовъ. Возрастаніе электрическаго освѣщенія показываетъ слѣдующая таблица:

Года.	Полное количество свѣта въ дец. свѣчахъ-часахъ.	Количество дец. свѣчей-часовъ на одного обывателя.
1877	134.220.000	65
1883	525.560.000	230
1889	50.878.080.000	2.130

Къ концу 1892 г. количество электрическаго свѣта на одного обывателя превзойдетъ, очевидно, 4.000 дец. свѣчей-часовъ.

И такъ, въ Парижѣ на одного обывателя приходится теперь 11.300 дец. свѣчей-часовъ искуственнаго освѣщенія; изъ этого разныя свѣчи даютъ 1,6%; 4,5% — растительное масло; 17,7%—керосинъ; 18,9%—электричество и 57,3%—газъ.

Когда будутъ окончены всѣ строящіяся теперь электрическія установки, количество электрическаго освѣщенія на одного обывателя будетъ равно 11.760 дец. свѣчамъ-часамъ,

т. е. превзойдетъ освѣщеніе, доставляемое всѣми другими источниками вмѣстѣ.

По мнѣнію г. Фонтэна, не можетъ быть сомнѣнія, что электричество будетъ все болѣе и болѣе распространяться въ городахъ. Весьма вѣроятно, что до сихъ поръ общества, эксплуатирующія электрическое освѣщеніе, не сдѣлали блестящихъ дѣлъ, но они въ правѣ надѣяться, что дѣла ихъ улучшатся въ недалекомъ будущемъ. Въ Парижѣ, въ настоящее время, на станціяхъ, еще сравнительно не полныхъ и обремененныхъ чрезвычайными расходами, неразлучными съ началомъ новаго дѣла, доходъ съ 1.000 уаттовъ-часовъ исчисляется отъ 70 ст. до 1 фр. Продавая за 1 ф. 50 ст. тысячу уаттовъ-часовъ, можно имѣть достаточный доходъ, тѣмъ болѣе, что дальнѣйшіе успѣхи поведутъ за собой неизбѣжное пониженіе въ расходахъ станцій.

Д. Г.

Динамометръ Труве.

Вопросъ о динамометрахъ представляетъ большой интересъ, какъ для механиковъ, такъ и электриковъ; недостатокъ хорошаго передаточнаго динамометра часто служитъ причиной большихъ ошибокъ при вычисленіяхъ отдачи.

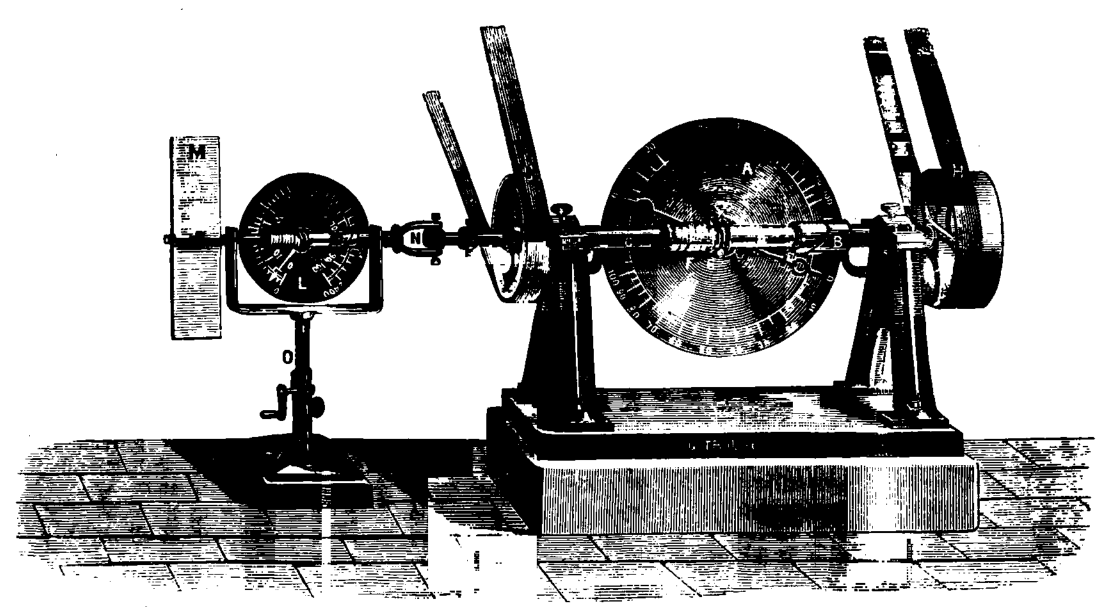
(фиг. 3—случай передачи ремнемъ и фиг. 4—непосредственное соединеніе съ динамо-машиной).

На одной изъ этихъ трубокъ одѣта неподвижно муфта *B*, разрѣзанная по наклонной плоскости. Другая муфта *B'*, одѣтая свободно на второй трубкѣ, постоянно прижимается къ неподвижной муфтѣ слабой проволочной пружиной *F*, такъ что въ состояніи покоя двѣ наклонныя плоскости прилегаютъ одна къ другой. Подвижная муфта *B'* снабжена пазомъ, который позволяетъ ей получать только продольное движеніе по второй трубѣ подъ вліяніемъ скручивающихъ паръ, которыя дѣйствуютъ на ось системы. Продольное движеніе этой муфты передается указательной стрѣлкѣ паръ у циферблата *A*, на которомъ эмпирически нанесены ихъ измѣненія. Для этой цѣли подвижная муфта *B'* снабжена глубокой шейкой *G*, въ которую входитъ оконечность маленькой колѣнчатой оси, поддерживающей стрѣлку.

Циферблатъ градуируется эмпирически слѣдующимъ образомъ: прочно прикрѣпивъ ось динамометрической пружины къ концу оси двигателя, прикрѣпляютъ къ другому концу пружины двойной уравновѣшенный рычагъ.

Потомъ къ одной изъ оконечностей подвѣшиваютъ грузы съ мѣтками до тѣхъ поръ, пока не достигнутъ наибольшаго скручиванія, какое желаютъ придавать пружинѣ (180°) и въ то же время вращаютъ ось двигателя, чтобы поддерживать рычагъ въ горизонтальномъ положеніи.

Плечо рычага равно 15,92 см., такъ что каждый кг.



Фиг. 3.

Работая также надъ этимъ вопросомъ, Труве устроилъ весьма простой динамометръ, основанный какъ на поглощеніи, такъ и на передачѣ.

Мощность равна произведенію развиваемой силы на скорость перемѣщенія точки приложенія этой силы или пропорціональна произведенію пары на угловую скорость; и такъ, если можно измѣрять отдѣльно эти два количества, то, найдя ихъ произведеніе, получимъ выраженіе поглощаемой или передаваемой мощности. Такимъ образомъ динамометръ Труве состоитъ изъ двухъ различныхъ частей: одной, служащей для измѣренія пары, другой для измѣренія угловой скорости.

Измѣреніе паръ.—Измѣреніе пары производится посредствомъ пластинки плоской пружины, находящейся въ самой оси динамометра для исключенія всякой причины нарушенія показаній вслѣдствіе центробѣжной силы. И такъ, ось, въ которую входитъ пластинка, сдѣлана полой и состоитъ изъ двухъ трубокъ, концентрично расположенныхъ одна въ другой; обѣ оконечности пластинки прикрѣплены къ этимъ трубкамъ; послѣднія могутъ получать вращательныя движенія и продольное скольженіе (послѣднее не имѣетъ значенія), которыя сообщаетъ имъ скручиваніе пластинки

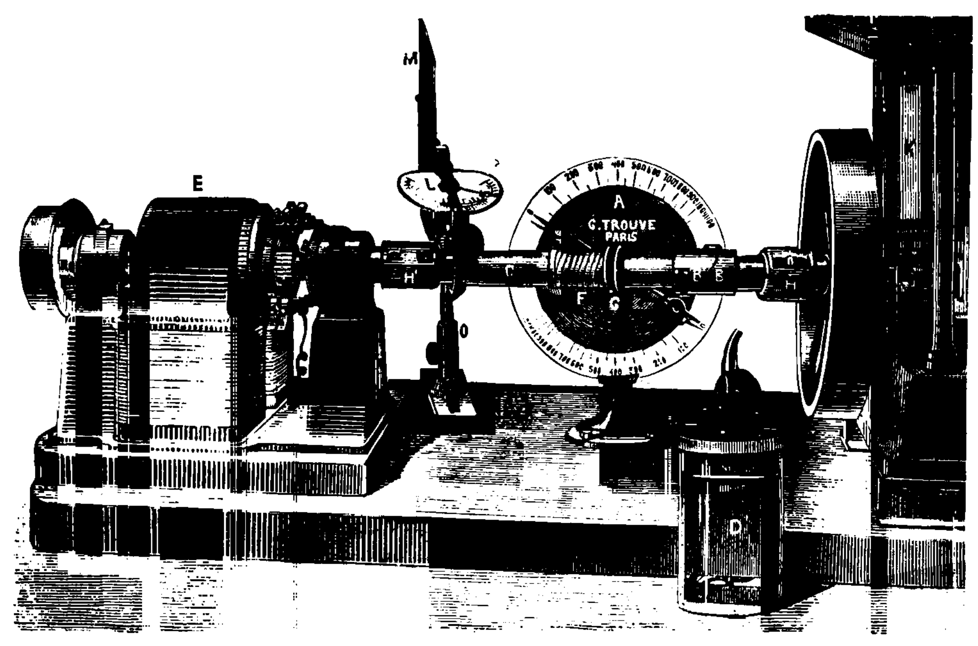
приложенный къ концу этого плеча рычага представляетъ работу, равную 1 килограммометру на оборотъ системы. Противъ положенія стрѣлки на циферблатѣ замѣчаютъ величину силы въ кг., приложенной къ концу рычага, потомъ постепенно разгружаютъ рычагъ и продолжаютъ градуированіе.

Измѣреніе угловыхъ скоростей.—Испробовавъ различныя тахиметрическія и манометрическія системы, Труве примѣнилъ, какъ индикаторъ скорости, приборъ, совершенно тождественный тому, какой мы только что описали для измѣренія паръ, основываясь на томъ принципѣ, что для того, чтобы заставить вращаться въ воздухѣ недеформирующую крылатку, должна всегда дѣйствовать одна и та же пара для одной и той же углугой скорости. Индикаторный приборъ можно соединять прямо (фиг. 3) или чрезъ посредство зубчатыхъ коническихъ колесъ (фиг. 4).

Когда приборомъ желаютъ пользоваться, какъ поглощающимъ динамометромъ, то достаточно прикрѣпить одну изъ его оконечностей къ двигателю посредствомъ соединенія Кардана и помѣстить на другомъ концѣ крылатку надлежащей величины (фиг. 5). Предварительное градуированіе циферблата посредствомъ грузовъ, которое было описано выше, дастъ развиваемыя пары.

Помощію счетчика оборотовъ опредѣляютъ угловую скорость, какую слѣдуетъ придавать прибору, чтобы та же самая стрѣлка показывала пары въ 1, 2, 3... килограммометровъ. Произведеніе этихъ двухъ показаній, умноженное на постоянный коефиціентъ, дастъ развиваемую мощность. И такъ, можно прямо замѣчать по циферблату величину мощности, развиваемой данной крылаткой.

Прежде приходилось ограничиваться приблизительными числами, получаемыми на практикѣ при плохо опредѣленныхъ условіяхъ. Результаты опытовъ Кеннелли и другихъ, относящіеся къ особымъ практическимъ случаямъ, даютъ средство для вычисленія съ достаточной точностью предѣльныхъ размѣреній проводовъ, находящихся въ извѣстныхъ условіяхъ, для предѣльныхъ температуръ и данныхъ токовъ.



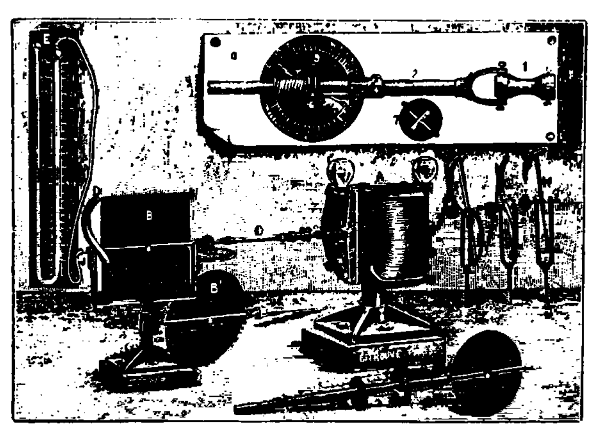
Фиг. 4.

Три образцовыя кривыя, вычерченныя по опытамъ разъ навсегда, даютъ возможность опредѣлять при помощи одного наблюденія угловую скорость, дѣйствующую пару и развиваемую мощность.

Имѣя въ распоряженіи рядъ различныхъ крылатокъ, можно, подставляя ихъ въ приборъ одну за другой, получить измѣненія поглощаемой мощности въ весьма большихъ предѣлахъ. Кривыя градуированія естественно измѣняются вмѣстѣ съ употребляемыми крылатками. Легко понять, что одна и та же крылатка можетъ служить только для опредѣленія мощности при данной угловой скорости.

Простота устройства этихъ передаточныхъ или поглощающихъ динамометровъ представляетъ одну изъ гарантій ихъ хорошаго дѣйствія, а весьма незначительное треніе измѣрительныхъ органовъ составляетъ одну изъ причинъ точности ихъ показаній.

(L'Electricien). Ру.



Фиг. 5.

О реостатахъ.

Изслѣдованія надъ нагрѣваніемъ проводовъ электрическимъ токомъ, предпринятыя въ послѣднее время различными электриками, доставили рядъ сравнительно точныхъ данныхъ, которыя находятъ полезное примѣненіе при вычисленіи реостатовъ.

Хорошо извѣстна формула, по которой можно вычислять мощность, расходуемую токомъ I на сопротивленіе R, но законы, по которымъ эта мощность разсѣивается, т. е. сообщается окружающей средѣ, были менѣе извѣстны и служили предметомъ новѣйшихъ изслѣдованій.

Задача дѣйствительно довольно сложная; ее, повидимому, можно раздѣлить на двѣ различныя части, по крайней мѣрѣ въ томъ случаѣ, которымъ только я и буду заниматься, т. е. нагрѣтой проволокой на открытомъ воздухѣ. Эта проволока теряетъ свою тепловую энергію:

1) на лучеиспусканіе,
2) на конвекцію.

Законъ лучеиспусканія установленъ довольно точнымъ способомъ Дюлономъ и Пти, которые нашли, что количество теплоты k, лучеиспускаемое съ квадратнаго сантиметра поверхности въ секунду, выражается такъ:

$$k=a\,(1{,}0077)^{\theta}\left\{1{,}0077^{t}-1\right\}.$$

гдѣ a—постоянная, зависящая отъ природы лучеиспускательной поверхности, θ—температура окружающей среды и t—разность между температурами тѣла и окружающей среды,—иначе говоря, избытокъ температуры.

Для окружающей температуры въ 25°, если выразить k въ уаттахъ на квадратный сантиметръ, то получимъ

$$a=0{,}0565$$

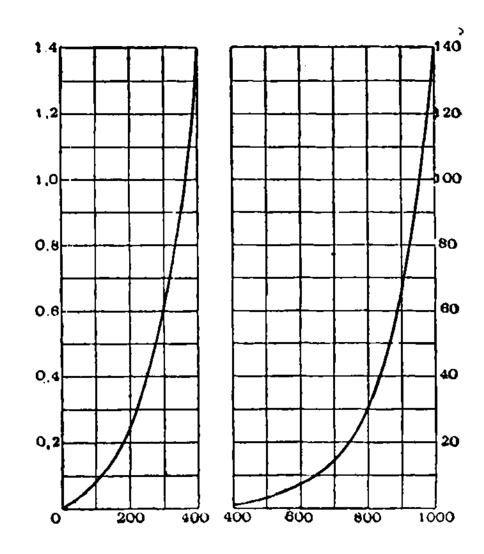
для металловъ съ блестящей поверхностью, окончательное выраженіе мощности, лучеиспускаемой блестящей проволокой, находящейся въ воздухѣ при 25°, будетъ:

$$k = 0,06866 \left\{ 1,0077)^t - 1 \right\}$$ уаттовъ на кв. см.

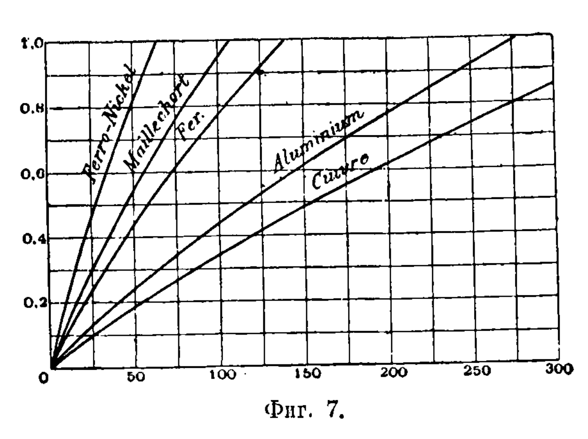
На фиг. 6 кривая представляетъ графически эту функцію до $t = 1000^0$. Кривая раздѣлена на двѣ части съ ординатами въ различныхъ масштабахъ.

Теплота, теряемая на конвекцію, представляетъ количество, не столь точно опредѣленное, и слѣдуетъ совершенно другимъ законамъ. Она почти пропорціональна избытку температуры, но не лучеиспускательной поверхности. Кеннелли, производя опыты надъ проволоками различныхъ діаметровъ, принужденъ былъ допустить, что теплота, теряемая на конвекцію, пропорціональна длинѣ проволоки (естественно до нѣкотораго предѣльнаго діаметра). Тогда она выражается такъ:

$$c = 0,00175\ t$$ уаттовъ на см.



Фиг. 6.



Фиг. 7.

Если привести къ той же единицѣ, какъ и k, то будетъ:

$$c = \frac{0,00175}{\pi d} t = \frac{0,000557}{d} t$$ уаттовъ на кв. см.

И такъ, конвекція имѣетъ тѣмъ большее значеніе, чѣмъ меньше діаметръ проволоки. Разсѣивающаяся мощность дѣлается пропорціональной суммѣ $k+c$. Съ температурой k растетъ гораздо быстрѣе c и для каждой температуры существуетъ наибольшій діаметръ, начиная съ котораго можно пренебрегать c передъ k.

Этимъ соображеніемъ можно пользоваться для объясненія факта, обнаруженнаго на опытахъ Присомъ, что сила тока, производящаго плавленіе проволокъ малаго діаметра, не слѣдуетъ точно закону пропорціональности степени $^3/_2$ діаметра, тогда какъ этотъ законъ дѣлается вѣрнымъ для проволокъ діаметромъ больше 1 мм.

И такъ, тепловая мощность, уступаемая окружающей средѣ нагрѣтой проволокой съ поверхностью въ S кв. см. и діаметромъ d см. будетъ

$$P = (k + c)\ S$$ уаттовъ.

Но эта теряемая мощность эквивалентна мощности, доставляемой токомъ; вслѣдствіе чего мы можемъ написать:

$$P = RI^2 = (k + c)\ S.$$

Сопротивленіе проволоки $R = \alpha \frac{l}{s}$, гдѣ α — удѣльное сопротивленіе металла при $(t + \theta)$ градусахъ, l—длина и s—сѣченіе проволоки,

$$s = \frac{\pi d^2}{4} \text{ и } S = \pi d l,$$

откуда

$$\frac{4\alpha l}{\pi d^2} I^2 = (k + c)\ \pi d l$$

или

$$d^3 = \frac{4}{\pi^2 (k+c)}\ \alpha I^2.$$

Это уравненіе было бы очень просто, если бы c не зависѣло отъ d, но, хотя и нѣсколько сложное, оно ясно показываетъ, что для полученія одной и той же температуры, при одной и той же силѣ тока, въ проволокахъ изъ различныхъ металловъ нужно выбирать діаметръ тѣмъ больше, чѣмъ больше удѣльное сопротивленіе металла. Уравненія подобнаго рода дѣлаются наиболѣе наглядными при графическомъ изображеніи; на фиг. 7 мы даемъ діаметры проволокъ изъ мѣди, алюминія, желѣза, мельхіора и ферроникеля, въ зависимости отъ силы тока, необходимой для повышенія ихъ температуры на 100°.

Что касается въ частности реостатовъ, то примѣненіе предыдущихъ соображеній приводитъ къ нѣкоторымъ интереснымъ заключеніямъ При устройствѣ практическихъ реостатовъ употребляютъ различные металлы, которые вообще должны соединять въ себѣ два слѣдующихъ качества: большое удѣльное сопротивленіе и незначительный температурный коэффиціентъ.

Что касается до послѣдняго условія, то о немъ говорить нечего; во всѣхъ случаяхъ выгодно имѣть металлъ, сопротивленіе котораго измѣняется мало съ температурой. Но что касается до перваго условія, то можетъ явиться вопросъ, почему слѣдуетъ употреблять металлы съ большимъ удѣльнымъ сопротивленіемъ. Разсматривая этотъ вопросъ, замѣтимъ, что въ большинствѣ случаевъ не слѣдовало бы, наоборотъ, руководствоваться этимъ правиломъ и отдавать преимущество металламъ съ большой проводимостью.

Мы видѣли, какъ измѣняется діаметръ съ удѣльнымъ сопротивленіемъ. Предположимъ, что мы хотѣли бы получить одно и то же сопротивленіе при одной и той же силѣ тока и температурѣ, пользуясь различными металлами; найдемъ вѣса матеріаловъ, какіе будутъ необходимы для насъ.

Вѣсъ $p = sl\delta$, гдѣ δ—удѣльный вѣсъ металла. Но

$$s = \frac{\pi d^2}{4} \text{ и } l = \frac{Rs}{\alpha}$$

и потому

$$p = \delta \frac{R\pi^2 d^4}{4^2 \alpha}.$$

Мы видѣли, что выраженіе α въ зависимости отъ d не содержитъ степени d выше 3. И такъ, членъ $\frac{d^4}{\alpha}$ содержитъ только положительныя степени α. Отсюда слѣдуетъ, что вѣсъ матеріала, при всѣхъ прочихъ одинаковыхъ обстоятельствахъ, увеличивается вмѣстѣ съ α.

Мы не будемъ развивать дальше этого уравненія, такъ какъ оно представляетъ интересъ только при численныхъ примѣненіяхъ. Этимъ теперь мы и займемся.

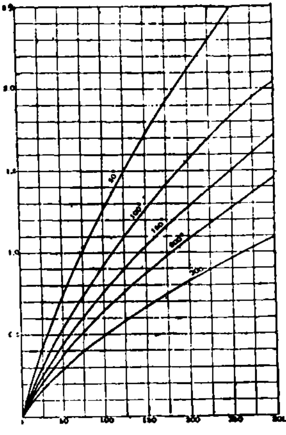
Положимъ, надо устроить такое сопротивленіе въ 1 омъ, чтобы токъ въ 20 амперовъ нагрѣвалъ проволоку на 100° выше температуры окружающаго воздуха ($\theta = 25^0$). Кривыя фиг. 7 указываютъ діаметръ въ 0,083 см., если выберемъ мѣдь, или въ 0,25, если хотимъ употребить мельхіоръ.

Въ первомъ случаѣ, подставляя въ послѣднее уравненіе:

$$\delta = 8{,}8$$
$$R = 1 \text{ ому}$$
$$d = 0{,}083 \text{ см.}$$
$$\alpha = 2{,}455 \times 10^{-6} \text{ омъ-см.},$$

получимъ *вѣсъ мѣди въ 104,6 граммовъ.* При томъ же сопротивленіи изъ мельхіора ($\delta = 8{,}6$, $d = 0{,}25$) нуженъ вѣсъ металла въ *755 граммовъ.* Но мѣдная проволока, при цѣнѣ въ 1 р. 12 коп. за килограммъ, стоитъ 11½ коп., тогда какъ мельхіоровая, употребляемая для этого сопротивленія, обойдется въ 1 руб. 36 коп. (при цѣнѣ по 1 р. 80 к. за кг.).

Здѣсь нарочно взятъ примѣръ двухъ весьма различныхъ металловъ; въ настоящее время изготовители сплавовъ предлагаютъ металлы все съ бо́льшимъ и бо́льшимъ сопротивленіемъ и, такъ какъ они смотрятъ на это большое сопротивленіе, какъ на выгодное качество, то и продаютъ эти сплавы тѣмъ дороже, чѣмъ значительнѣе у нихъ удѣльное сопротивленіе.



Фиг. 8.

Объ этомъ можно судить по цѣнамъ различнаго рода мельхіора. Одинъ изъ нихъ, типъ XXX съ удѣльнымъ сопротивленіемъ около 26 микромовъ-сантиметровъ, стоитъ по 1 р. 80 к. за кг., тогда какъ другой сортъ, называемый, кажется, мельхіоромъ XXXX, даетъ $\alpha = 45$ микромовъ-см. и стоитъ по 2 руб. 80 коп. за кг. Сразу можно видѣть, какъ было бы невыгодно употреблять послѣдній. Омъ, построенный изъ этихъ двухъ металловъ для тока въ 20 амперовъ и 100° возвышенія температуры, потребовалъ бы, какъ мы видѣли, 755 гр. перваго мельхіора и 905 гр. втораго и стоилъ бы въ первомъ случаѣ около 1 р. 35 к. и во второмъ 2 р. 40 к., т. е. почти вдвое.

На это можно возразить, что если брать металлы съ небольшимъ сопротивленіемъ, то приходится пользоваться очень длинной проволокой. Дѣйствительно, хотя объемъ металла будетъ меньше, но объемъ, занимаемый проволокой, свернутой въ спираль, будетъ значительно больше при металлѣ съ малымъ сопротивленіемъ, чѣмъ при металлѣ съ малой проводимостью. Но при помощи очень простаго вычисленія можно убѣдиться, что длина измѣняется мало. Такимъ образомъ въ нашемъ первомъ примѣрѣ отношеніе длины мѣдной проволоки къ длинѣ мельхіоровой равнялось всего $^6/_5$.

И такъ видимъ, что разница не велика, и очевидно предпочтутъ намотать нѣсколько лишнихъ оборотовъ, а не платить двойную цѣну. По этому нѣтъ никакого интереса разыскивать сплавы съ большими сопротивленіями,—можно вполнѣ довольствоваться самымъ обыкновеннымъ мельхіоромъ; выгоднѣе всего тотъ, у котораго удѣльное сопротивленіе равняется всего 20 микромамъ-сантиметрамъ. Такъ какъ было бы утомительно передѣлывать для каждаго отдѣльнаго случая тѣ довольно длинныя вычисленія, которыя мы здѣсь указали, то мы построили нѣсколько кривыхъ, относящихся къ случаямъ, которые могутъ встрѣтиться на практикѣ.

Мы даемъ діаметры мельхіоровыхъ проволокъ въ зависимости отъ силы токовъ, которые повышаютъ ихъ температуру на 50°, 100°, 150°, 200° и 300° Ц. Эти кривыя (фиг. 8) относятся къ типу мельхіора XXX, удѣльное сопротивленіе котораго равняется при 0° 26 микромамъ-сантиметрамъ. Температурный коэффиціентъ этого мельхіора мы принимали равнымъ 0,00022. При вычерчиваніи этихъ кривыхъ пользовались слѣдующей таблицей.

Сила тока въ амперахъ.	Діаметръ въ см. для повышенія температуры на				
	50°	100°	150°	200°	300°
5	0,095	0,075	0,065	0,055	0,043
10	0,180	0,132	0,112	0,095	0,075
20	0,330	0,240	0,200	0,170	0,133
30	0,470	0,350	0,280	0,240	0,190
50	0,725	0,530	0,430	0,365	0,290
70	0,950	0,695	0,570	0,485	0,375
100	1,260	0,925	0,760	0,640	0,490
125	1,490	1,100	0,900	0,765	0,585
150	1,720	1,265	1,040	0,870	0,670
175	1,925	1,420	1,160	0,985	0,750
200	2,110	1,565	1,280	1,080	0,830
250	2,500	1,830	1,500	1,375	0,970
300	—	2,040	1,710	1,450	1,090

Эти вычисленія, основанныя на опытныхъ законахъ лучеиспусканія и конвекціи, даютъ результаты, очень близкіе къ получаемымъ на практикѣ. Между предѣлами температуры, какіе мы разсматривали, всѣ данныя опредѣлены довольно хорошо, но этого уже нѣтъ, когда переходятъ къ высокимъ температурамъ. Для большинства металловъ еще неизвѣстенъ точный законъ измѣненія ихъ удѣльнаго сопротивленія съ температурой.

Дѣйствительно, опредѣлены только законы, дѣйствующіе при низкихъ температурахъ; въ большинствѣ случаевъ получается линейная функція, въ дѣйствительности представляющая, повидимому, ничто иное, какъ упрощеніе показательной функціи, которая управляетъ измѣненіемъ удѣльнаго сопротивленія между крайними предѣлами температуры.

Для мѣди допускаютъ слѣдующій законъ:

$$\alpha_t = \alpha_0 \, (1{,}0038)^t.$$

Разыскивая, какую силу тока слѣдуетъ взять, чтобы привести мѣдную проволоку въ 1 см діаметромъ къ точкѣ ея плавленія, т. е. къ 1054°, находятъ по предыдущему способу вычисленія 2.500 амперовъ. На опытѣ Присъ получилъ 2.530 амперовъ; и такъ, какъ видимъ, согласіе весьма замѣчательное. Не смотря на это, мы не посовѣтуемъ расширять такъ далеко предѣлы теоретическаго вычисленія, такъ какъ экстраполированіе слишкомъ недостовѣрно.

Опыты, произведенные съ мѣдными проволоками на воздухѣ, заслуживаютъ повторенія и для другихъ металловъ и притомъ не только на воздухѣ, но и при различныхъ изолирующихъ оболочкахъ. Было бы также полезно знать законы лучеиспусканія, конвекціи и проводимости въ проволокахъ, свернутыхъ въ катушки, и пр.

Но мы ушли далеко отъ нашего главнаго предмета—разсчета реостатовъ. Намъ остается только повторить, что при постройкѣ реостатовъ одного и того же сопротивленія, которые должны нагрѣваться одинаковыми токами до одной и той же температуры, имѣетъ мѣсто тотъ курьезный фактъ, что употребляемая масса металла будетъ тѣмъ меньше, чѣмъ слабѣе сопротивленіе послѣдняго. Разница въ массахъ металла сильно отражается на стоимости матеріала.

Нечего и говорить, что реостаты, построенные изъ пластинокъ различныхъ металловъ, представляютъ аналогичныя же, хотя менѣе рѣзкія разницы.

Lum. El. *Гессъ.*

√ О телетермометрѣ доктора Пулуя (Puluj).

Во многихъ научныхъ изслѣдованіяхъ, часто и въ техникѣ, очень желательно имѣть приборъ, который позволялъ бы наблюдателю опредѣлять температуру пункта, отстоящаго на нѣкоторое—можетъ быть, и довольно значительное—разстояніе.

Подобный приборъ былъ бы, напр., очень полезенъ при опредѣленіи съ корабля температуръ на различныхъ глубинахъ моря, и могъ бы также дать возможность инже-

неру, не сходя съ мѣста, знать температуру какого-нибудь котла, удаленнаго, можетъ быть, на десятки, а то и сотни метровъ и т. д. и т. д.

Въ большинствѣ случаевъ въ подобныхъ *«телетермометрахъ»*, какъ ихъ называютъ, пользуются или термоэлектрическими явленіями, или же измѣненіями электропроводности, вызываемыми въ томъ или другомъ тѣлѣ, чаще всего въ проволокѣ какого-нибудь металла—*измѣненіями температуры.*

Въ первомъ случаѣ—т. е. если пользуются термо-электрическими явленіями — телетермометръ имѣетъ, вообще, слѣдующее устройство: два конца двухъ проволокъ спаиваются или свариваются, вообще *металлически* скрѣпляются, и этотъ спай (скрѣпленіе) вносится въ пунктъ, котораго температура подлежитъ измѣренію, двумя же другими концами эти проволоки входятъ въ два борна гальванометра, или въ два зажима, соединенные соотвѣтственно съ двумя борнами гальванометра. Тогда—предполагая, что температура только что названныхъ обоихъ зажимовъ одинакова и постоянно одна и та же—каждой данной температурѣ котла и т. п. будетъ соотвѣтствовать опредѣленный *отчетъ* гальванометра.

Опредѣливъ предварительными опытами, какой температурѣ какой отчетъ гальванометра соотвѣтствуетъ, можно разумѣется — говоритъ авторъ—и обратно, по взгляду на гальванометръ, опредѣлить температуру въ интересующемъ насъ пунктѣ.

Но, во-первыхъ, иногда довольно стѣснительно поддерживать температуру обоихъ зажимовъ гальванометра постоянною; но это бы еще ничего, а главное неудобство такихъ гальванометровъ въ томъ, что *структура* металловъ подъ дѣйствіемъ высокихъ температуръ вообще измѣняется со временемъ, такъ что нужно очень часто провѣрять и *перекалибровывать* гальванометръ.

Въ научныхъ изслѣдованіяхъ часто прибѣгаютъ къ слѣдующему точному, но очень обстоятельному и потому для техники неудобному методу:

Оба зажима гальванометра вносятъ въ какую-нибудь ванну, или въ «сушильный шкапъ», вообще въ какой-нибудь сосудъ, температуру котораго можно произвольно повышать и понижать, и который снабженъ термометромъ, и повышаютъ, или понижаютъ температуру этого сосуда до тѣхъ поръ, пока гальванометръ *не придетъ на нуль*: въ этотъ моментъ температура только что упомянутаго сосуда *равна* температурѣ интересующаго насъ пункта. Но этотъ точный методъ, повторяемъ, вообще, не годится для техники.

Очень много телетермометровъ основаны также на томъ принципѣ, что электропроводность веществъ вообще измѣняется съ температурой. За такое «чувствительное тѣло», обыкновенно, выбираютъ металлическую проволоку изъ того или другаго металла.

Къ этому классу телетермометровъ относится приборъ Сименса (извѣстный подъ именемъ Сименсова *пирометра*), существенную часть котораго составляетъ платиновая проволока, навитая на фарфоровую трубку.

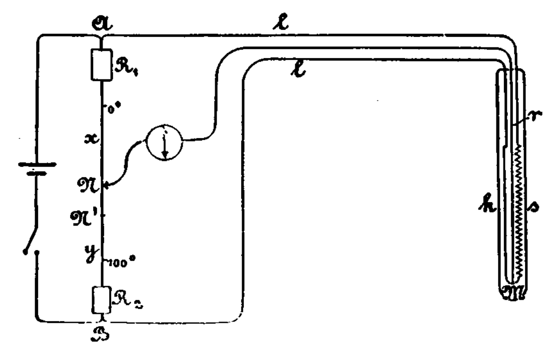
Приборъ профессора Ф. Брауха отличается, въ сущности, тѣмъ, что «чувствительная» платиновая же проволока включается въ одну изъ вѣтвей Уитстонова мостика.

Довольно оригиналенъ, но не практиченъ инструментъ г. *Mœnnich*'а, вотъ въ краткихъ словахъ его устройство:

Въ пунктѣ, температура котораго подлежитъ измѣренію внутри плоской, неподвижной катушки, находится подвижная катушка *), соединенная съ металлическимъ термометромъ такимъ образомъ, что ея положеніе относительно неподвижной катушки измѣняется при измѣненіяхъ длины и формы металлическаго термометра, вызываемыхъ измѣненіями температуры. На наблюдательной же станціи находится такая же пара катушекъ такихъ же размѣровъ, причемъ внутреннюю катушку можно приводить въ различныя положенія относительно внѣшней; внутренняя катушка эта снабжена указателемъ, ходящимъ вдоль особой шкалы... Обѣ внутреннія катушки соединены въ одну цѣпь и въ эту цѣпь включенъ еще *телефонъ*. Обѣ внѣшнія катушки соединены между собой *также* въ одну цѣпь и въ эту цѣпь включенъ еще какой-нибудь источникъ перемѣннаго тока или же гальваническая батарея и прерыватель (источникъ прерывистаго тока). Обѣ внутреннія катушки соединены другъ съ другомъ такимъ образомъ, что *индуктируемыя* въ нихъ—отъ внѣшнихъ катушекъ — эл. в. силы *противодѣйствуютъ другъ другу*, и если эти эл. в. силы *равны*, то телефонъ *молчитъ*. Смотря по положенію первой внутренней катушки относительно первой внѣшней, т. е. *смотря по высотѣ* интересущей насъ *температуры* (см. раньше), второй внутренней катушкѣ придется давать различныя положенія, чтобъ заставить замолчать телефонъ; и такимъ образомъ, если приборъ предварительно прокалиброванъ, мы по тому мѣсту шкалы, на которое придется для этого (для молчанія телефона) привесть указатель (см. выше) съумѣемъ *опредѣлить температуру, насъ интересующую.*

Но и эти всѣ телетермометры страдаютъ капитальнымъ недостаткомъ, на который мы указывали, говоря о «термо-электрическихъ» телетермометрахъ: структура металловъ *измѣняется* со временемъ и по этому отчетъ, соотвѣтствующій въ настоящее время одной температурѣ, *будетъ* соотвѣтствовать позже *другой*, а еще позже третьей... Такъ что, повторяемъ, пришлось бы *очень часто* перекалибровывать приборы...

Телетермометръ доктора *Пулуя*, вѣроятно, долженъ страдать тѣмъ же недостаткомъ, по этому мы его подробно описывать не будемъ, а сообщимъ только самыя краткія свѣдѣнія объ его остроумномъ устройствѣ.



Фиг. 9.

Главная особенность его въ томъ, что въ немъ *два* чувствительныхъ проводника, на которые измѣненія температуры *дѣйствуютъ въ противуположномъ смыслѣ*, т. е. сопротивленіе одного проводника при возвышеніи температуры *увеличивается*, а другаго *уменьшается*. Эти два проводника включаются въ двѣ параллельныя вѣтви Уитстонова мостика, какъ мы объ этомъ подробнѣе скажемъ нѣсколько строкъ ниже.

Одинъ изъ этихъ проводниковъ—въ инструментѣ доктора Пулуя—угольная нить (подобная тѣмъ, которыя употребляются въ лампахъ съ накаливаніемъ), другой же—тонкая желѣзная проволока. Сопротивленіе такой угольной нити, какъ извѣстно, *уменьшается* при возвышеніи температуры. Сопротивленіе же желѣза при возвышеніи температуры растетъ Впрочемъ, замѣчаетъ г. Пулуй, можно употреблять и два проводника, которыхъ сопротивленія при измѣненіяхъ температуры измѣняются въ одномъ и томъ же смыслѣ, но различно сильно, напр., нейзильберъ и платину.

На фиг. 9 изображено схематически устройство этого прибора: одинъ конецъ угольной нити k и желѣзной проволоки s скрѣплены другъ съ другомъ (какимъ именно образомъ, къ сожалѣнію, не говорится). Отъ этого же скрѣпленія идетъ проводъ r, въ который включенъ гальванометръ, къ подвижному контакту n на наблюдающей станціи, скользящему по измѣрительной проволокѣ $x\ y$. Отъ свободныхъ концовъ k и s идутъ проводы l и l' къ зажимамъ A и B. Такимъ образомъ, вся система образуетъ мостикъ Уитстона, какъ это ясно видно съ одного взгляда на рисунокъ. Источникъ тока изображенъ на лѣвомъ краѣ рисунка.

k и s окружены стеклянной трубкой; вышеупомянутые

*) Не находящаяся въ электрическомъ сообщеніи съ только что упомянутой неподвижной катушкой.

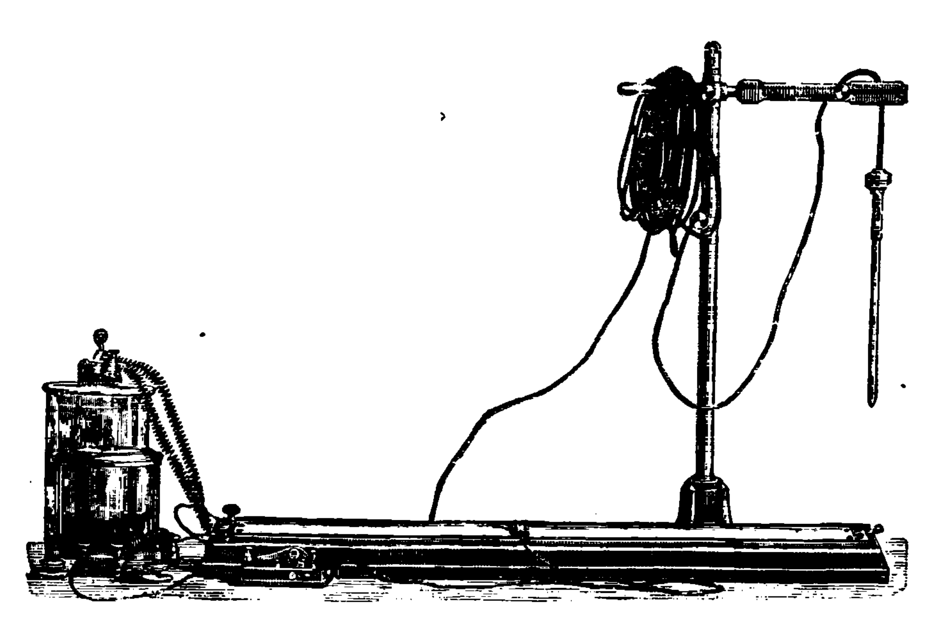
три провода: r, l, l' *сначала* (считая *отъ* пункта, котораго температура подлежитъ измѣренію) состоятъ изъ платиновыхъ проволочекъ, приправленныхъ черезъ стеклянную трубку, о которой мы только-что говорили, но дальше, по выходѣ изъ этой стеклянной трубки, они мѣдные. Стеклянная трубка закрыта съ обоихъ концовъ.

Если приходится измѣрять очень высокія температуры, то стеклянную трубку можно замѣнить фарфоровою и т. д.

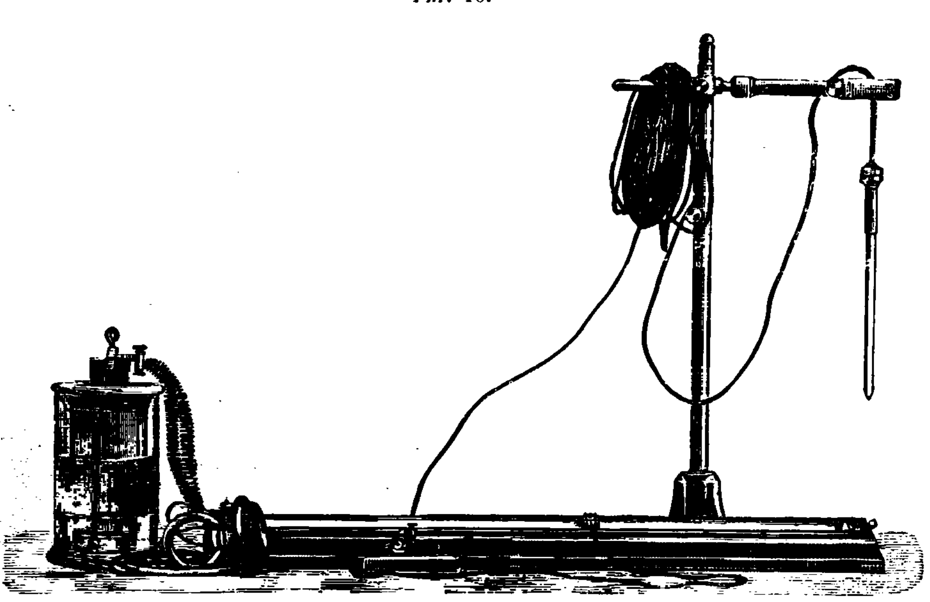
Подъ проволокой xy помѣщена, какъ обыкновенно,

Гальванометръ мостика Уитстона можетъ быть замѣненъ и телефономъ, но только тогда вмѣсто постояннаго тока нужно будетъ употреблять прерывистый. Но въ этомъ случаѣ—говоритъ г. Пулуй—нельзя достигнуть такой точности, потому что установка контакта n на молчаніе телефона въ этомъ приборѣ производится съ точностью только до 2 миллиметровъ.

Употреблять, вмѣсто прерывистаго тока, перемѣнный токъ вторичной обмотки катушки Румкорфа г. Пулуй *не* совѣ-



Фиг. 10.



Фиг. 11.

шкала съ дѣленіями, и температуру (котла и т. п., въ которомъ находится стеклянная трубка съ r и s) опредѣляютъ по тому дѣленію, на которое надо поставить контактъ n для того, чтобъ токъ въ гальванометрѣ былъ бы нуль. Предварительными же опытами заранѣе опредѣляютъ, что такое-то дѣленіе шкалы соотвѣтствуетъ такой-то температурѣ, такое-то—такой, и т. д.

На фиг. 10 и 11 телетермометръ Пулуя представленъ въ перспективѣ, примѣрно, въ $^1/_7$ натуральной величины.

тустъ, потому что тогда, «вслѣдствіе большой самоиндукціи этой катушки, ни при какомъ положеніи контакта n не получается полнаго молчанія телефона».

Можно устроить телетермометръ и такъ, говоритъ г. Пулуй, чтобы по одному взгляду, не передвигая контактовъ и т. п., быть въ состояніи опредѣлить интересующую насъ температуру; именно, можно *закрѣпить* разъ на всегда контактъ n и по силѣ тока въ гальванометрѣ, т. е. по отчету гальванометра—опредѣлять интересующую насъ

температуру, предполагая, разумѣется, что батарея, источникъ тока, постоянна, не измѣняетъ ни своей эл. в. силы, ни внутренняго сопротивленія.

Можно, вмѣсто того чтобъ пользоваться мостикомъ Уитстона, пользоваться дифференціальнымъ гальванометромъ, причемъ въ цѣпь одной обмотки его включается одинъ чувствительный проводникъ, въ цѣпь другой обмотки—другой.

Подобный телетермометръ можетъ быть обращенъ и въ аппаратъ, *подающій сигналъ*, когда температура достигла извѣстной высоты; стоитъ только, говоритъ г. Пулуй, помѣстить ртутный контактъ на циферблатѣ гальванометра на такомъ мѣстѣ, на которое конецъ стрѣлки придетъ, когда температура въ котлѣ и т. п. достигнетъ упомянутой высоты, и можно устроиться такъ, чтобъ при этомъ стрѣлка замыкала цѣпь особаго электрическаго звонка.

«Описанный телетермометръ, говоритъ далѣе г. Пулуй, отличается отъ прежнихъ приборовъ этого рода, основанныхъ на измѣненіи электропроводности (прилично выбранныхъ веществъ) съ температурой—главнымъ образомъ тѣмъ, что въ немъ температуру заставляютъ дѣйствовать на *двѣ* вѣтви Уитстонова мостика; измѣненія температуры на *наблюдательной станціи* не оказываютъ вліянія на отчетъ гальванометра».

Въ обыкновенныхъ же приборахъ этого рода нужно заботиться о томъ, чтобы то сопротивленіе на наблюдательной станціи, которое включено въ вѣтвь, параллельную «*чувствительной*» вѣтви, оставалось постоянно при одной и той же температурѣ; однако—замѣтимъ мы отъ себя—*это* сопротивленіе сдѣлано изъ нейзильбера или платиноида и т. п., электропроводность которыхъ *мало* измѣняется съ температурой. Главный же недостатокъ телетермометровъ, извѣстныхъ до нынѣ, необходимость частаго *перекалибрированія*,—о которомъ мы уже говорили, остается и въ телетермометрѣ *г. Пулуя*.

Въ заключеніе мы позволимъ себѣ предложить лицамъ, занимающимся этимъ вопросомъ, попробовать какъ чувствительное тѣло трубки *съ жидкостями*, въ постоянствѣ структуры которыхъ можно, разумѣется, быть увѣреннымъ. Но, разумѣется, тогда вмѣсто постояннаго тока надо будетъ употреблять перемѣнный и вмѣсто гальванометра—электродинамометръ или телефонъ.

Тау.

Дубленіе кожъ электричествомъ.

Процессъ электрическаго дубленія, изобрѣтенный Вормсомъ и Балэ, на опытахъ, далъ, повидимому, настолько многообѣщающіе результаты, что будетъ не лишнее привести слѣдующія подробности объ этомъ процессѣ, заимствованныя изъ доклада Мюнца, профессора земледѣльческаго института.

Дубленіе ускоряется:

1) непрерывнымъ движеніемъ кожъ, погруженныхъ въ ванну съ дубильной жидкостью;

2) пропусканіемъ электрическаго тока чрезъ среду этой жидкости.

Кожи, очищенныя отъ крови и отъ волосъ, кладутъ вмѣстѣ съ дубильнымъ растворомъ, полученнымъ изъ настоя дубовой или каштановой коры, въ цилиндрическій барабанъ, который вращается около горизонтальной оси. Въ каждый барабанъ помѣщается отъ 500 до 700 кг. кожъ и 1.200—1.500 литровъ дубильной жидкости, къ которой прибавляютъ небольшое количество скипидара.

Барабану сообщается вращеніе. Въ то же время въ пучекъ изъ 8 мѣдныхъ проволокъ, расположенныхъ по производящимъ цилиндра и остающихся все время погруженными въ дубильную жидкость, пропускаютъ токъ, получаемый отъ динамо-машины силою въ 10 амперовъ, при электровозбудительной силѣ въ 100 вольтовъ.

Мюнцъ всесторонне изслѣдовалъ кожи, выдѣланныя ускореннымъ электрическимъ процессомъ.

«Всѣ образчики — говоритъ онъ—по виду, цвѣту и качествамъ походили на обыкновенную кожу. Ничто не указывало, что онѣ были получены не по обыкновеннымъ процессамъ».

Испытывая эти кожи уксусной кислотой, которая обнаруживаетъ недубленныя части, онъ нашелъ, что телячьи кожи бываютъ вполнѣ продублены послѣ 48-часоваго пребыванія въ аппаратѣ; коровьи, бычачьи и лошадиныя требуютъ отъ 72 до 96 часовъ; и такъ дубленіе будетъ продолжаться, самое большое, четыре дня вмѣсто по меньшей мѣрѣ шести мѣсяцевъ, какъ бываетъ при теперешнемъ процессѣ.

Наконецъ, эти кожи были подвергнуты химическому анализу, которымъ только и можно опредѣлить настоящую степень соединенія кожи съ дубильнымъ веществомъ и количество послѣдняго, которое не вошло въ соединеніе, будучи увлечено нейтральными растворителями.

Мюнцъ приводитъ въ своемъ докладѣ слѣдующія заключенія:

«1) Въ кожахъ, дубленныхъ по процессу съ помощью электричества, дубильное вещество хорошо соединяется съ кожей, точно также, какъ и при обыкновенномъ дубленіи, и, слѣдовательно, получается настоящая кожа, обладающая всѣми своими свойствами.

«2) Не смотря на непродолжительность времени, какое кожа остается въ соприкосновеніи съ дубильнымъ веществомъ. почти всѣ испытанныя кожи были продублены основательно, настолько же, какъ и при процессахъ обыкновеннаго дубленія.

«3) Если у нѣкоторыхъ образчиковъ дубленіе недостаточно, то это слѣдуетъ приписать только недостаточной продолжительности дубленія; для полноты дубленія достаточно оставить еще на нѣсколько часовъ въ аппаратахъ.

«4) Этимъ процессомъ можно дубить кожи различнаго рода, съ той только разницей, что продолжительность дубленія будетъ неодинакова.

«5) Степень гигроскопичности кожъ, дубленныхъ по этому новому способу, такая же, какъ и у обыкновенныхъ кожъ.

«Въ виду этого мнѣ кажется, что этотъ процессъ составляетъ важное усовершенствованіе по быстротѣ, съ какой обработывается кожа».

Не смотря на всѣ эти факты, не слѣдуетъ еще особенно разсчитывать на побѣду. Неудачи, испытанныя многочисленными изобрѣтателями, Кроссомъ, Уардомъ, Реномъ, де-Меританомъ, Голаромъ и пр., показываютъ намъ, какъ трудно измѣнить рутинныя привычки нашей промышленности.

Устроено и строится нѣсколько заводовъ, примѣняющихъ это новое дубленіе электричествомъ. Будемъ ждать терпѣливо результатовъ этихъ опытовъ, которымъ мы можемъ пожелать только успѣха.

Пользованіе двигательной силой водопада Ніагара.

Пользованіе водопадомъ Ніагара, какъ двигательной силой, уже въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ служило темой постоянныхъ занятій многихъ американскихъ инженеровъ и промышленниковъ; возможность передать эту силу, посредствомъ электричества, на далекое разстояніе, придала новое значеніе этой важной задачѣ.

Четыре года тому назадъ образовалось общество, поставившее своей цѣлью привести въ исполненіе мысль пользованія этой силой; планы, составленные послѣ долгихъ и усидчивыхъ трудовъ, будутъ, повидимому, приведены въ исполненіе въ недалекомъ будущемъ.

Мы полагаемъ, что не безполезно будетъ сказать нѣсколько словъ о столь важномъ, со многихъ точекъ зрѣнія, предпріятіи.

Общество водопада Ніагара (The Niagara Falls Power C°) предполагаетъ принять планъ инженера Томаса Эверсхеда, который состоитъ въ построеніи туннеля длиною отъ нижняго уровня водопада около 2,5 миль и идущаго параллельно берегу рѣки, съ уклономъ около $^1/_{150}$. Этотъ тун-

нель, средній уровень котораго будетъ 120 ф. ниже верхняго уровня водопада, будетъ вырытъ въ 400 футахъ отъ берега.

Частью боковые, частью вертикальные водопроводы будутъ служить для питанія извѣстнаго количества турбинъ, изъ которыхъ вода, приведя ихъ въ движеніе, будетъ изливаться въ другой общій туннель для стока воды, имѣющій 24 фута ширины въ самой широкой своей части.

Общество пріобрѣло уже землю, необходимую для утилизаціи этой двигательной силы съ цѣлью питанія 238 турбинъ, по 500 лошадиныхъ силъ каждая, слѣдовательно, всего 119.000 лошадиныхъ силъ; сѣченіе туннеля разсчитано на одновременное производство всей этой огромной мощности.

1-го апрѣля текущаго года былъ подписанъ контрактъ между обществами Niagara Falls Power и The Cataract Construction (въ Нью-Іоркѣ) для приведенія въ исполненіе этого плана, затрата на который будетъ не менѣе 3.500.000 долларовъ.

Хотя до сихъ поръ, въ этомъ проектѣ, рѣчь идетъ только о пользованіи водопадомъ просто какъ двигательной силой, но уже думаютъ о передачѣ добытой такимъ образомъ силы въ Буффало, гдѣ, какъ говоритъ The Electrical Engineer, Эдисонъ занялся этимъ вопросомъ и предложилъ передачу электрическаго тока, при разности потенціаловъ въ нѣсколько тысячъ вольтовъ, съ помощью кабеля, погруженнаго въ Ніагару. Статистика говоритъ, что въ настоящее время въ Буффало потребляется отъ 40 до 50 тысячъ лошадиныхъ силъ; это потребленіе значительно бы возрасло, если бы было возможно передать туда такую экономическую двигательную силу, какъ производимая водопадомъ Ніагара.

(La Nature). *В. В.*

Освѣщеніе большихъ городовъ.

(*Продолженіе*; *см.* № *15 и 16*).

Вѣна.—На одномъ изъ послѣднихъ собраній Австрійскаго общества инженеровъ и архитекторовъ профессоръ Энгландеръ сдѣлалъ сообщеніе о центральныхъ станціяхъ электрическаго освѣщенія въ Вѣнѣ. 1) Центральная станція императорскаго континентальнаго газоваго общества, построенная для электрическаго освѣщенія двухъ императорскихъ театровъ; 2) центральная станція фирмы Сименса и Гальске; 3) центральная станція Вѣнскаго электрическаго общества и 4) центральная станція Международнаго электрическаго общества (Ганцъ и К°) у моста кронпринца Рудольфа на Дунаѣ.

Первая станція есть отдѣленіе газоваго общества, вторая принадлежитъ торговому дому, а третья и четвертая акціонернымъ обществамъ, хотя на биржѣ принимаются только акціи Международнаго общества.

Центральная станція газоваго общества уже была подвергнута передѣлкѣ, потому что поставленные обществомъ въ началѣ котлы не выдержали. Для четырехъ машинъ было поставлено шесть котловъ недостаточно хорошей системы съ поверхностью топки въ 408 кв. мт.

Новые котлы газоваго общества имѣютъ поверхность топки въ 1.056 кв. мт. Для освѣщенія служатъ весемь динамо-машинъ компоундъ, три въ 170 лошадиныхъ силъ и пять въ 120. Днемъ дѣйствуютъ всего двѣ машины для заряжанія аккумуляторовъ; вечеромъ къ нимъ присоединяютъ еще третью. Всѣ динамо-машины системы Кромптона. Заряжаніе аккумуляторовъ производится при 150 вольтахъ, а разрядка при 100. Въ Оперѣ горитъ, приблизительно, 5.500 лампъ каленія; въ новомъ Городскомъ театрѣ (Burgtheater) около 5.000, всего около 10.000 лампъ каленія отъ 13 до 32 нормальныхъ свѣчей каждая. Канализація идетъ по двойнымъ проводамъ и кабели мѣдные. Вопросъ о водѣ для питанія котловъ представлялъ большія трудности, такъ какъ не могли найти воды до 300 метровъ глубины. Въ настоящее время ее берутъ съ набережной Франца-Іосифа и собираютъ въ резервуары; на центральной станціи она очищается.

Центральная станція фирмы Сименсъ и Гальске имѣетъ выгодное положеніе въ центрѣ города, но она очень стѣснена и помѣщается совершенно въ углу, не имѣя удобной дороги для подвозки матеріала для топлива. Пока эта станція имѣетъ двѣ машины компоундъ высокаго давленія по 200 лошадиныхъ силъ и одну машину компоундъ высокаго давленія въ 400 лошадиныхъ силъ. По окончаніи работъ эта центральная станція, говорятъ, будетъ имѣть семь паровыхъ машинъ по 200 лошадиныхъ силъ, пять по 400 лошадиныхъ силъ и котлы съ поверхностью топки болѣе 2.500 кв. мт. Профессоръ Энгландеръ находитъ, что помѣщеніе такой большой станціи въ такомъ небольшомъ застроенномъ пространствѣ опасно. Вода добывается изъ колодца. Впослѣдствіи паровыя машины будутъ дѣйствовать съ конденсаціей; для добыванія необходимой для этого воды думаютъ устроить помпу на набережной Франца-Іосифа, чтобы, добывъ воду изъ рукава Дуная, отводить ее на станцію; бывшая уже въ употребленіи вода будетъ снова возвращаться въ каналъ другимъ рукавомъ водопровода. Динамо-машины системы Сименса и Гальске. Полагаютъ, что когда на центральной станціи будутъ установлены машины въ 2.500 лошадиныхъ силъ, тогда можно будетъ питать 30.000 лампъ каленія въ установкахъ, а при помощи аккумуляторовъ до 100.000 лампъ. Несмотря на еще короткое существованіе этой станціи, гг. Сименсъ и Гальске имѣютъ уже большое количество кліентовъ и жгутъ около 6.500 лампъ каленія и много дуговыхъ лампъ. Къ болѣе значительнымъ кліентамъ принадлежатъ: народный нѣмецкій театръ, жокей-клубъ, кредитныя учрежденія, банковое общество, сберегательная касса, Гаасъ и сынъ, Захеръ, Стефанскеллеръ и др.

Центральная станція электрическаго общества находится между двумя главными путями сообщенія, но доставка туда каменнаго угля затруднительна вслѣдствіе сильнаго подъема на этой улицѣ; сѣть ея кабелей должна быть очень обширна. Существуетъ три проекта на увеличеніе этой станціи, имѣющей въ настоящее время пять котловъ, двѣ паровыхъ машины по 200 лошадиныхъ силъ и одну въ 400. Но прежде чѣмъ увеличивать станцію думаютъ пустить въ дѣло всю полную силу машинъ посредствомъ аккумуляторовъ. Дѣйствующія паровыя машины системы компоундъ безъ конденсаціи, съ цилиндрами высокаго и средняго давленія, которые дѣйствуютъ на общую ось.

Еще строющаяся центральная станція Международнаго электрическаго общества, какъ по мощности своихъ машинъ, такъ и по величинѣ своего сектора, будетъ самой большой; она будетъ работать перемѣннымъ токомъ по системѣ Циперновскаго-Дери.

Электрическое освѣщеніе вѣнской ратуши. Первыя работы по установкѣ электрическаго освѣщенія въ вѣнской ратушѣ начаты въ 1885 г. Прежде всего были установлены двѣ паровыя машины по 60 лошадиныхъ силъ, 4 динамо-машины и 1.100 лампъ каленія. Каждый годъ освѣщеніе увеличивали и теперь могутъ дѣйствовать одновременно 3.100 лампъ каленія по 16 свѣчей и 4 электро-двигателя для вентиляторовъ.

Паровые котлы служатъ также и для отопленія зданія, но при вычисленіи стоимости лампы-часа считается только паръ, служащій для освѣщенія. Лампа-часъ стоила, послѣдовательно въ теченіе четырехъ первыхъ лѣтъ, 15,80; 16,08; 16,87; 14,34 сантимовъ. Какъ видно изъ отчета муниципальнаго комитета, цѣна лампы была тѣмъ менѣе, чѣмъ болѣе утилизировали весь матеріалъ станціи. То же самое происходитъ у тѣхъ станцій, у которыхъ доходъ зависитъ не столько отъ числа горящихъ лампъ, сколько отъ числа часовъ горѣнія каждой лампы.

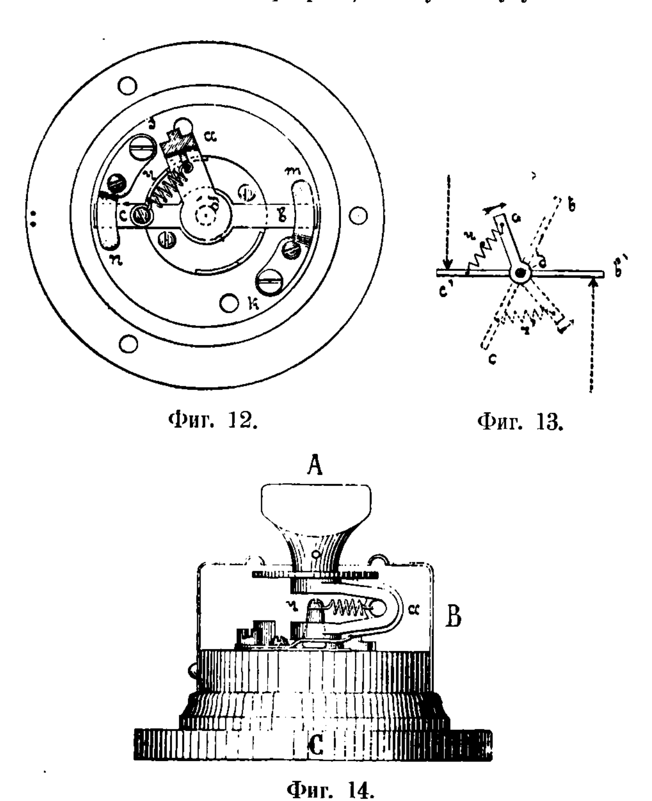
(Bul. Int. de l'El.). *В. В.*

Американскій выключатель.

Выключатель, изображенный на прилагаемыхъ рисункахъ, представляетъ собой весьма полезный и удобный приборъ для комнатнаго освѣщенія лампами каленія. Его преимущества въ сравненіи съ другими подобными же

приборами заключаются въ мягкости и надежности дѣйствія.

На фиг. 14 показанъ боковой видъ прибора, а на фиг. 12 - планъ. Онъ расположенъ на деревянной подставкѣ *C*, которой онъ и прикрѣпляется къ стѣнѣ, косяку двери и пр. тремя винтами. Въ серединѣ этой подставки проходитъ поворотная ось, оканчивающаяся сверху мѣдной дугой *a* (на планѣ показана въ разрѣзѣ). На упомянутую ось свободно одѣта мѣдная линейка *bc*, связанная съ дугой *a* спиральной пружинкой. Вращательныя движенія какъ дуги, такъ и линейки ограничиваются двумя выступающими изъ подставки стопорами (на планѣ видны оба, одинъ у *r*, а на боковомъ видѣ одинъ прикрытъ дугой *a*). Эти части прибора такъ собраны, что одинъ изъ стопоровъ или задержекъ всегда приходится между дугой *a* и однимъ изъ концевъ линейки *bc*. Проводы прикрѣпляются къ винтамъ *k* и *s* (фиг. 12), которые находятся въ электрическомъ соединеніи съ вилкообразными контактными пружинками *m* и *n*, въ промежутки которыхъ можетъ входить линейка *bc* (какъ и показано на фиг. 12 и 14). Сверху къ дугѣ *a* прикрѣплена ручка *A* изъ роговаго каучука.



Фиг. 12. Фиг. 13.

Фиг. 14.

Таково несложное устройство этого выключателя. Онъ бываетъ прикрытъ никкелевымъ колпачкомъ *B*, который легко снимается для осмотра прибора.

Не трудно понять, какъ дѣйствуетъ этотъ приборъ. Его можно ставить только въ два положенія: одно, представленное на рисункахъ, соотвѣтствуетъ замыканію цѣпи, такъ какъ токъ проходитъ между пружинками *m* и *n* по линейкѣ *bc*, и другое, когда линейка *bc* отходитъ отъ контактовъ и прерываетъ цѣпь тока. Для уясненія движенія частей приведена схема на фиг. 13; положимъ, линейка занимаетъ положеніе $b'c'$, а дуга—*a*; между ними, какъ сказано выше, находится стопоръ и потому дугу можно повернуть только по направленію стрѣлки; при такомъ положеніи цѣпь замкнута. Если будемъ теперь поворачивать дугу *a* по направленію стрѣлки, то спиральная пружинка между ней и линейкой будетъ растягиваться все больше и больше и наибольшее растяженіе будетъ въ тотъ моментъ, когда дуга станетъ по направленію линейки. Но по переходѣ чрезъ это положеніе пружинка заставитъ линейку мгновенно отойти отъ стопора и приближаться къ дугѣ *a*, поворачиваясь ей на встрѣчу, пока не остановитъ ее другой стопоръ, къ которому подойдетъ и дуга *a*, если бы даже ее перестали поворачивать послѣ указаннаго момента. Такимъ образомъ части займутъ положеніе, показанное на схемѣ пунктирными линіями; цѣпь, очевидно, разомкнута при этомъ. Подобнымъ же способомъ совершается мгновенно и обратный переходъ изъ этого положенія въ первое.

Д. Г.

Новыя лампы каленія

гг. Сименсъ и Гальске, большой силы свѣта.

Фабричная марка	A^1	A^2	B^1	B^2	C^1	C^2	D^1	D^2	E^1	E^2
Сила свѣта въ нормальн. свѣчахъ	100	100	200	200	300	300	400	400	500	500
Требуемая разность потенціаловъ	65	100	65	100	65	100	65	100	65	100
Средняя сила тока	3,84	2,50	7,69	5,00	11,54	7,50	15,38	10,00	19,23	12,50

Цѣны этихъ лампъ значительно выше обыкновенныхъ до 50 свѣчей; къ нимъ требуются особые, сравнительно дорогіе, патроны.

В. В.

Пробы динамо-машинъ Фритче и Пишона

въ Фюрстенвальдѣ близъ Берлина.

I.—23 августа 1890 г.

Динамо-машина L. 65/130, № 16, нынѣ установленная на сахарномъ заводѣ Gross Zünter.

Число оборотовъ проволоки на электро-магнитахъ. 210

Діаметръ » » » . 2,3 мм.

Соединеніе обмотокъ » » послѣдовательное.

	Передъ пробой.	Послѣ пробы.	Разница.
Сопротивленіе якоря	0,0898 ома	0,0943 ома	5%
» электро-магн.	12,7 »	13,387 »	5,4 »
Сопротивленіе изоляціи якоря	14 м. »	10 мил. »	
» » электро-магнит..	230.000 »	90.000 »	
Температура воздуха..........	22° Ц.	25° Ц.	3° Ц.
» электро-магнитовъ, измѣренная..	35°	» 13°	»
» электро-магнитовъ, вычисленная.	35°	» 13°	»
» якоря, измѣренная..	35°	» 13°	»
» якоря, вычисленная.	36,5°	» 14,5°	»

Продолжительность пробы 4 часа.

Коллекторъ дѣйствовалъ безъ искръ.

№№ наблюденій.	Время ч. м.	Число оборотовъ.	Напряженіе; вольты.	Главный токъ амп.	Токъ въ электромагнитахъ.	Потеря энергіи, уатты. Въ якорѣ.	Въ электромагн.	Электрическая отдача %.
1	10 —	275	66	107	4,5	1.172	271	83,1
2	10 30	250	68	132	5,0	1.770	334,8	81,0
3	11 —	250	66	130	4,75	1.712	295,2	81,0
4	11 30	255	67	130	4,9	1.716	321,5	81,0
5	12 —	248	64	127	4,75	1.640	295,2	80,1
6	12 30	255	66	128	5,0	1.669	334,8	80,4
7	1 —	248	66	128	5,0	1.669	334,8	80,4
8	1 30	244	66	134	4,9	1.820	321,5	81,1
9	1 55	250	67	130	5,0	1.719	334,8	81,0
10	2 —	250	65	—	3,75	—	182,2	—

II.—4 сентября 1890 г.

Динамо-машина R. L. 110, № 20, нынѣ установленная въ Аугсбургѣ.

Число оборотовъ проволоки на электро-магнитахъ. 210
Діаметръ » » » . 2,3 мм.
Соединеніе обмотокъ » » послѣдовательное.

	Передъ пробой.	Послѣ пробы.	Разница.
Сопротивленіе якоря	0,1665 ома	0,1755 ома	5,3%
» электро-магн..	12,4272 »	13,0671 »	5,1%
» изоляціи якоря	2,4 мег. »	2 мегома	
» » электро-магнит..	0,19 »	0,0213 »	
Температура воздуха..........	20° Ц.	20° Ц.	— —
» электро-магнитовъ измѣренная..	31°	»	11° Ц.
» электро-магнитовъ вычисленная.	33°	»	13° »
» якоря измѣренная..	27°	»	7° »
» якоря вычисленная.	34,6°	»	14,5° »

Продолжительность пробы 4 часа.
Коллекторъ дѣйствовалъ безъ искръ.

№№ наблюденій.	Время ч. м.	Число оборотовъ.	Напряженіе; вольты.	Главный токъ амп.	Токъ въ электромагнитахъ.	Потеря энергіи, уатты. Въ якорѣ.	Въ электромагн.	Электрическая отдача %.
1	4 —	220	113	67	7,8	982	795	80,0
2	4 30	220	115	68	7,9	1.011	815,2	81,0
3	5 —	220	113	71	7,7	1.087	774,7	81,2
4	5 30	220	113	71	7,7	1.087	774,7	81,2
5	6 —	225	117	73	8,0	1.152	836,2	81,1
6	6 30	225	115	71	7,8	1.090	795	81,2
7	7 —	225	113	71	7,7	1.087	774,7	81,2
8	7 30	225	115	72	7,8	1.118	795	81,2
9	7 55	225	110	70	7,5	1.054	735	81,0
10	8 —	225	110	—	6,0	—	470,4	—

III.—14 сентября 1890 г.

Динамо-машина R. L. 110, № 23, предназначенная на установку въ Римъ.

Число оборотовъ проволоки на электро-магнитахъ. 210
Діаметръ » » » . 2,3 мм.
Соединеніе обмотокъ » » послѣдовательное.

	Передъ пробой.	Послѣ пробы.	Разница.
Сопротивленіе якоря........	0,190 ома	0,1971 ома	3,7%
» электро-магн..	12,73 »	13,3578 »	4,9%
» изоляціи якоря	2 мег.	1,4 мегома	
» » электро-магнит..	0,47 »	0,046 »	
Температура воздуха..........	18° Ц.	20,5° Ц.	2,5° Ц.
» электро-магнитовъ измѣренная..	30°	»	12° »
» электро-магнитовъ вычисленная.	29°	»	11° »
» якоря измѣренная..	28,5°	»	10,5° »
» якоря вычисленная.	28,6°	«	10,6° »

Продолжительность пробы 4 часа.
Коллекторъ дѣйствовалъ безъ искръ.

№№ наблюденій.	Время ч. м.	Число оборотовъ.	Напряженіе; вольты.	Главный токъ амп.	Токъ въ электромагнитахъ.	Потеря энергіи, уатты. Въ якорѣ.	Въ электромагн.	Электрическая отдача %.
1	2 15	220	115	57	7,5	820,2	751,7	80,6
2	2 45	220	112	55	7,2	762,5	692,5	80,9
3	3 15	220	105	56	7,3	789,8	711,8	79,5
4	3 45	225	113	60	7,8	906	812,8	79,8
5	4 15	225	113	60	7,8	906	812,8	79,8
6	4 45	225	111	59	7,4	869,2	731,5	80,3
7	5 15	225	115	62	7,6	954,8	771,5	80,5
8	5 45	225	116	62	7,8	960,4	812,8	80,3
9	6 10	225	115	60	7,5	898	751,7	81,9
10	6 15	225	110	—	6,2	—	513,6	—

Корреспонденція.

Мм. гг.! Я намѣренъ исправить одну ошибку въ переводѣ имени Sprague, замѣченную мною въ разныхъ №№ вашего журнала. Вы пишете на стр. 230 № 11—12 система *Спрага*, а слѣдуетъ писать Спрэга. Это общество Sprague Electric Railway & Motor C° составляетъ часть Эдисоновскихъ обществъ, соединенныхъ на-дняхъ подъ общимъ названіемъ General Edison Electric C°, съ капиталомъ въ 12.000.000 долл.

Кромѣ Спрэговской вѣтви, которая занимается установкой электрическихъ жел. дорогъ, Главное Общество заключаетъ въ себѣ слѣдующія вѣтви: фабрику динамо-машинъ въ Скэнектади, въ штатѣ New-York, фабрику лампъ въ Гарризонѣ, въ штатѣ New-Jersey, Общество электрическаго освѣщенія и снабженія электрической силой въ городѣ New-York'ѣ и всѣ акціонерныя общества для освѣщенія городовъ изъ центральныхъ станцій.

Всѣ эти общества съ 1 августа будутъ подъ однимъ общимъ управленіемъ, подъ предсѣдательствомъ извѣстнаго строителя и предсѣдателя Northern Pacific Railway, Генри Вилларда. Капиталъ всего Виллардскаго синдиката составляетъ 50.200.000 долл., а капиталъ General Edison Electrical C° 12.000.000 долл.

Общество Вестингхоуза, главнаго конкуррента Эдисонов-

скихъ обществъ, также на дняхъ увеличило свой капиталъ съ 5 милліоновъ до 10.000.000 долларовъ и теперь называется Westinghouse Electric und Manufacturing C°.

Пользуясь этимъ случаемъ, сообщаю слѣдующія статистическія свѣдѣнія о распространеніи въ Америкѣ электрическаго освѣщенія.

Распредѣленіе въ Соединенныхъ Штатахъ электрическаго освѣщенія калильными лампами по народонаселенію

(выражено въ лампахъ 16 свѣчей). Къ 1-му августа 1890 г.

Штаты.	Эдисона. Число лампъ.	Лампы на число жителей 1 лампа на	Всѣ другія компаніи. Число лампъ.	Лампы на число жителей. 1 лампа на	Всего. Число лампъ.	Лампы на число жителей. 1 лампа на
Колорадо	17.530	20	46.760	7	64.290	5
Родъ-Эйландъ	15.110	22	31.540	10	46.650	7
Вашингтонъ	20.905	10	8.530	23	29.435	7
Массачузетсъ	109.270	19	147.071	14	256.341	8
Монтана	1.640	79	12.090	10	13.730	9
Коннектикутъ	20.400	37	44.924	17	65.324	12
Делэвэръ	11.825	15	2.290	76	14.115	12
Нью-Іоркъ	221.070	29	277.962	23	499.032	13
Орегонъ	8.760	34	14.125	21	22.885	13
Дистрактъ-Колумбія	11.070	20	4.470	49	15.540	14
Мэнъ	9.935	66	37.182	18	47.117	14
Нью-Джерси	34.820	43	60.767	25	95.587	15
Пенсильвэнія	152.815	33	156.435	39	309.250	16
Вейомингъ	3.580	28	2.850	35	6.430	16
Иллинойсъ	117.760	32	103.723	36	221.483	17
Миннезота	29.075	52	50.710	30	79.785	19
Нью-Гемпширъ	3.600	103	15.870	23	19.470	19
Эйдаго	3.280	35	1.450	78	4.730	24
Луизіана	13.995	75	28.960	36	42.955	24
Митчигэнъ	39.847	56	51.895	43	91.742	25
Юта	1.560	147	7.080	32	8.640	27
Калифорнія	12.175	123	39.828	37	52.003	28
Висконсинъ	33.105	60	35.134	57	68.239	29
Огэйо	49.240	81	85.971	47	135.211	30
Эйовэ	16.740	112	41.285	45	58.025	32
Вермонтъ	3.170	105	7.225	46	10.395	32
Канзасъ	14.061	105	27.754	53	41.815	35
Мэрилендъ	7.295	154	24.345	46	31.640	35
Небраска	9.780	112	19.092	52	28.872	38
Миссури	25.010	130	54.925	59	79.935	40
Нортъ-Дакота	825	273	4.600	49	5 425	41
Флорида	4.255	106	5.700	80	9.955	45
Тексасъ	13,025	68	34.345	64	47.370	46
Индіана	8.585	284	35.837	68	44.422	55
Соутъ-Дакота	2.025	185	4.400	85	6.425	58
Аризона	300	203	600	102	900	67
Джоржія	11.245	156	13.700	128	24.945	70
Алабама	6.975	215	14.036	107	21.011	71
Теннесси	3.795	474	21.122	85	24.917	72
Вэстъ-Вирджинія	3.105	275	8.175	105	11.380	75
Нью-Мексико	630	310	1.950	100	2.580	76
Кентукки	5.150	427	22.700	97	27.850	79
Вирджинія	7.385	270	16.915	118	24.300	82
Невада	—	—	600	83	600	83
Нортъ-Каролэйна	8.770	199	9.450	185	18.220	96
Арканзасъ	4.015	311	8.260	151	12.265	102
Соутъ-Каролэйна	2.030	665	6.971	194	9.001	150
Миссиссипи	1.510	993	1.650	909	3.160	475
Индіанъ-Территори	—	—	750	—	750	—
Всего	1.102.048	60	1.653.994	40	2.756.042	24 жителей.

Эдисона 40%. Всѣхъ остальныхъ 60%.

Всѣхъ *центральныхъ станцій* электрическаго освѣщенія въ Соединенныхъ Штатахъ къ 1 іюля 1890 г. насчитывается 1.379, съ капиталомъ въ 118.758.500. Въ нихъ дуговыхъ лампъ въ употребленіи: 127.141 и лампъ каленія 1.590.967. Паровая сила: 356,755 лош силъ.

Нью-Іоркъ. Сент. 1890 г. *Г. Розенталь.*

Отвѣтственный редакторъ В. Срезневскій. Специальные редакторы: С. Степановъ. В. Чиколевъ.